

Ach Sarkawi | Mohammad Rosi
Veralis Sauda | Maisaroh | Romayyizah

KEM
INDONESIA



TRANSFORMASI PEMBELAJARAN PAI **BERBASIS TIK**

**Konsep, Prinsip, dan Teori
Pembelajaran Modern**

Editor:
Tobi, S.Pd., M.Pd

Transformasi

PEMBELAJARAN PAI BERBASIS TIK

**Konsep, Prinsip, dan Teori
Pembelajaran Modern**

PENULIS

Ach Sarkawi

Mohammad Rosi

Veralis Sauda

Maisaroh

Romayyizah



PENERBIT KBM INDONESIA

Adalah penerbit dengan misi memudahkan proses penerbitan buku buku penulis di tanah air Indonesia. Serta menjadi media sharing proses penerbitan buku.

TRANSFORMASI PEMBELAJARAN PAI BERBASIS TIK

Konsep, Prinsip, dan Teori Pembelajaran Modern

*Copyright @2026 By Ach Sarkawi, dkk
All right reserved*

Penulis

Ach Sarkawi
Mohammad Rosi
Veralis Suda
Maisaroh
Romayyizah

Desain Sampul

Aswan Kreatif

Tata Letak

Sofitahm

Editor

Tobi, S.Pd., M.Pd.

Background isi buku di ambil dari <https://www.freepik.com/>

Official

Depok, Sleman-Jogjakarta (Kantor)

Penerbit Karya Bakti Makmur (KBM) Indonesia

Anggota IKAPI/No. IKAPI 279/JTI/2021

081357517526 (Tlpn/WA)

Website

<https://penerbitkbm.com>
www.penerbitbukumurah.com

Email

naskah@penerbitkbm.com

Distributor

<https://penerbitkbm.com/toko-buku/>

Youtube

Penerbit KBM Sastrabook

Instagram

@penerbit.kbmindonesia
@penerbitbukujogja

ISBN: 978-634-278-147-0

Cetakan ke-1, Februari 2026

15,5 x 23 cm, vi + 221 halaman

Isi buku diluar tanggungjawab penerbit
Hak cipta merek KBM Indonesia sudah terdaftar di DJKI-Kemenkumham
dan isi buku dilindungi undang-undang.

Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau
memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini
tanpa seizin penerbit karena beresiko sengketa hukum

Sanksi Pelanggaran Pasal 113
Undang-Undang No. 28 Tahun 2014 Tentang Hak Cipta

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
3. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).
4. Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah).

SEKAPUR SIRIH EDITOR

Puji syukur ke hadirat Allah Swt. atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga buku berjudul “*Transformasi Pembelajaran PAI Berbasis TIK: Konsep, Prinsip, dan Teori Pembelajaran Modern*” ini dapat diselesaikan dan hadir sebagai salah satu kontribusi nyata dalam pengembangan pembelajaran Pendidikan Agama Islam. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad saw., teladan utama dalam menuntut dan menyebarkan ilmu pengetahuan.

Sebagai kakak senior sekaligus editor, saya merasa bangga dan mengapresiasi kesungguhan penulis dalam menuangkan gagasan-gagasan inovatif terkait pengembangan bahan ajar PAI berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi. Karya ini mencerminkan semangat belajar, keberanian berinovasi, serta kepedulian terhadap tantangan pembelajaran PAI di era digital yang terus berkembang.

Buku ini disusun dengan pendekatan yang sistematis dan relevan dengan kebutuhan pendidik masa kini. Pemanfaatan TIK dalam bahan ajar PAI yang diuraikan di dalamnya diharapkan mampu menjadi inspirasi bagi guru, calon guru, maupun praktisi pendidikan dalam menciptakan pembelajaran yang lebih menarik, interaktif, dan bermakna, tanpa meninggalkan nilai-nilai keislaman.

Dalam proses penyuntingan, saya berupaya mendampingi dan mengarahkan penulis agar gagasan yang disampaikan dapat

tersaji secara jelas, runtut, dan mudah dipahami. Meski demikian, buku ini tentu masih memiliki keterbatasan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari para pembaca sangat diharapkan sebagai bahan penyempurnaan di masa mendatang.

Akhir kata, semoga buku ini dapat memberikan manfaat yang luas serta menjadi motivasi bagi generasi muda akademisi dan pendidik untuk terus berkarya dan berinovasi dalam dunia pendidikan Islam. Semoga Allah Swt. meridai setiap ikhtiar yang dilakukan. Aamiin.

Editor

Tobi, S.Pd., M.Pd.

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah Swt. atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan buku yang berjudul *“Transformasi Pembelajaran PAI Berbasis TIK: Konsep, Prinsip, dan Teori Pembelajaran Modern”* ini dengan baik. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad saw., keluarga, sahabat, dan umatnya hingga akhir zaman.

Buku ini disusun sebagai upaya untuk menjawab tantangan pembelajaran Pendidikan Agama Islam (PAI) di era digital yang menuntut kreativitas, inovasi, serta pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) secara optimal. Perkembangan teknologi yang begitu pesat membuka peluang besar bagi pendidik untuk menghadirkan bahan ajar PAI yang lebih menarik, interaktif, dan relevan dengan kebutuhan peserta didik masa kini.

Melalui buku ini, penulis berusaha menyajikan konsep, strategi, serta contoh penerapan inovasi bahan ajar PAI berbasis TIK yang dapat dijadikan referensi bagi guru, dosen, mahasiswa, maupun praktisi pendidikan. Diharapkan buku ini tidak hanya menambah wawasan teoretis, tetapi juga memberikan inspirasi praktis dalam mengembangkan pembelajaran PAI yang efektif, bermakna, dan berkarakter.

Penulis menyadari bahwa buku ini masih memiliki keterbatasan dan kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang konstruktif dari para pembaca sangat diharapkan demi penyempurnaan karya ini di masa mendatang. Akhir kata, semoga

buku ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi positif bagi pengembangan pendidikan Islam, khususnya dalam pemanfaatan TIK sebagai sarana pembelajaran.

Semoga Allah Swt. senantiasa memberikan kemudahan dan keberkahan bagi kita semua. Aamiin.

Penulis

DAFTAR ISI

SEKAPUR SIRIH EDITOR.....	i
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	v

1

KONSEP DASAR PENGEMBANGAN BAHAN AJAR PAI BERBASIS TIK.....	1
Pendahuluan	1
A. Konsep Dasar Pengembangan Bahan Ajar PAI Berbasis TIK	5
1. Pemahaman Bahan Ajar PAI berbasis TIK	6
2. Karakteristik Bahan Ajar	8
3. Unsur-unsur Bahan Ajar	11
4. Jenis-jenis Bahan Ajar	16
5. Fungsi Bahan Ajar	20

2

PRINSIP-PRINSIP PEMILIHAN DAN PENGEMBANGAN BAHAN AJAR PAI.....	33
Pendahuluan	33
A. Prinsip-Prinsip Pemilihan dan Pengembangan Bahan Ajar PAI.....	38
1. Prinsip Pemilihan Bahan Ajar PAI	40
2. Prinsip Pengembangan Bahan Ajar PAI	46
3. Implementasi dan Evaluasi Bahan Ajar PAI	56

3

MACAM-MACAM TEORI PEMBELAJARAN	61
Pendahuluan	61
A. Teori-Teori Pengembangan.....	64
1. Teori Dick dan Carey	64
2. Teori ASSURE.....	80
3. Teori ADDIEN	103
4. Teori Borg dan Gall.....	112
5. Hannafin dan Peck.....	125

4

MENGEMBANGKAN BAHAN AJAR PAI BERBASIS TIK	139
Pendahuluan	139
A. Mengembangkan Bahan Ajar PAI berbasis TIK	142
1. Analisis Kebutuhan.....	143
2. Menentukan Kompetensi Dasar.....	153
3. Menentukan Sistematika Bahan Ajar dan Strategi Pembelajarannya	159
4. Mengumpulkan Sumber	163
 DAFTAR PUSTAKA	 171
PROFIL PENULIS.....	217



1

KONSEP DASAR PENGEMBANGAN BAHAN AJAR PAI BERBASIS TIK

PENDAHULUAN

Pendidikan Agama Islam (PAI) merupakan salah satu komponen penting dalam sistem pendidikan di Indonesia, karena tidak hanya bertujuan untuk menanamkan pengetahuan keagamaan, tetapi juga membentuk karakter, moral, dan sikap spiritual peserta didik. Seiring perkembangan teknologi dan tuntutan abad ke-21, pendidikan tidak lagi terbatas pada interaksi tatap muka di ruang kelas, melainkan harus mampu memanfaatkan teknologi digital untuk mendukung proses belajar mengajar yang lebih efektif, menarik, dan relevan dengan kehidupan siswa. Salah satu inovasi yang semakin mendapat perhatian adalah pengembangan bahan ajar PAI berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK). Bahan ajar berbasis TIK tidak hanya menjadi media penyampaian materi, tetapi juga

menjadi alat yang mampu meningkatkan keterlibatan siswa, memfasilitasi pembelajaran mandiri, serta mendukung pengembangan keterampilan abad ke-21, seperti berpikir kritis, kreatif, dan kolaboratif. Konsep dasar pengembangan bahan ajar PAI berbasis TIK menjadi landasan penting bagi guru, peneliti pendidikan, dan pengembang kurikulum untuk menciptakan pengalaman belajar yang relevan dengan kebutuhan modern dan karakteristik generasi digital (Qazi et al. 2021).

Pengembangan bahan ajar PAI berbasis TIK sejalan dengan prinsip pendidikan modern yang menekankan pembelajaran aktif, personalisasi, dan aksesibilitas informasi. Dalam era digital, siswa tidak hanya mempelajari materi melalui buku teks, modul cetak, atau penjelasan guru, tetapi juga melalui media interaktif seperti video pembelajaran, e-book, aplikasi edukatif, dan simulasi digital. Hal ini menuntut guru untuk mengubah paradigma pembelajaran dari pendekatan tradisional yang bersifat guru-sentris menjadi pembelajaran yang berpusat pada siswa. Bahan ajar berbasis TIK memungkinkan guru menyajikan materi secara visual, audio, dan interaktif, sehingga konsep-konsep abstrak dalam PAI, seperti nilai-nilai akhlak, prinsip ibadah, atau sejarah para nabi, dapat dipahami dengan lebih mudah dan bermakna. Selain itu, materi digital juga memungkinkan siswa belajar sesuai dengan kecepatan dan gaya belajar masing-masing, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih fleksibel dan inklusif (M. A. Lubis et al. 2010).

Selain mendukung pemahaman materi, bahan ajar PAI berbasis TIK juga memiliki peran strategis dalam meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa. Generasi saat ini, yang dikenal sebagai generasi digital atau generasi Z, tumbuh dalam lingkungan yang sarat teknologi, media sosial, dan konten visual yang cepat. Oleh karena itu, bahan ajar konvensional yang monoton cenderung kurang mampu menarik perhatian mereka. Dengan memanfaatkan TIK, guru dapat menyajikan materi dengan format yang lebih menarik, misalnya melalui animasi, video interaktif,

kuis daring, dan platform e-learning. Aktivitas seperti ini tidak hanya meningkatkan minat belajar, tetapi juga mendorong partisipasi aktif siswa, yang pada gilirannya meningkatkan efektivitas proses belajar mengajar (Binsaleh and Binsaleh 2020). Penggunaan teknologi juga mendukung pembelajaran kolaboratif, di mana siswa dapat berdiskusi, berbagi ide, dan bekerja sama dalam proyek digital, sehingga keterampilan sosial dan komunikasi juga berkembang secara bersamaan dengan pemahaman materi PAI.

Pengembangan bahan ajar PAI berbasis TIK juga menekankan pentingnya pembelajaran mandiri dan pembelajaran seumur hidup. Bahan ajar digital yang terstruktur memungkinkan siswa mengakses materi kapan saja dan di mana saja, meninjau kembali konsep yang belum dipahami, dan mengeksplorasi topik lebih dalam tanpa bergantung sepenuhnya pada guru. Hal ini sejalan dengan tuntutan abad ke-21, di mana siswa tidak hanya dituntut menguasai pengetahuan dasar, tetapi juga mampu belajar secara mandiri, mengembangkan keterampilan berpikir kritis, dan memecahkan masalah secara kreatif. Bahan ajar berbasis TIK dapat dirancang dengan elemen interaktif, evaluasi mandiri, serta studi kasus kontekstual, sehingga siswa dapat menghubungkan materi dengan pengalaman nyata, membangun pemahaman yang lebih mendalam, dan menumbuhkan keterampilan berpikir analitis (Terzieva et al. 2020). Dengan demikian, bahan ajar PAI berbasis TIK tidak hanya membantu pencapaian kompetensi akademik, tetapi juga membekali siswa dengan keterampilan hidup yang relevan dengan tantangan sosial, profesional, dan spiritual.

Lebih lanjut, pengembangan bahan ajar PAI berbasis TIK menuntut integrasi prinsip-prinsip desain instruksional yang efektif. Unsur-unsur penting yang harus diperhatikan meliputi isi atau materi yang sesuai dengan kurikulum, sistem penyajian yang menarik dan mudah dipahami, desain grafis yang mendukung

pemahaman, serta penggunaan bahasa yang sesuai dengan tingkat pemahaman siswa. Dengan memperhatikan elemen-elemen ini, bahan ajar tidak hanya informatif, tetapi juga menarik, mudah diakses, dan mampu mendorong keterlibatan aktif siswa. Selain itu, pengembangan bahan ajar berbasis TIK juga harus mempertimbangkan konteks budaya dan nilai-nilai keislaman, sehingga materi yang disajikan tetap relevan, autentik, dan dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari siswa (Robberecht 2006). Hal ini memastikan bahwa pembelajaran PAI tidak hanya menekankan aspek kognitif, tetapi juga membangun karakter, moral, dan sikap spiritual peserta didik.

Dalam konteks pembelajaran modern, integrasi TIK dalam bahan ajar PAI menjadi sangat relevan karena mampu menjembatani kesenjangan antara dunia pendidikan dan perkembangan teknologi yang pesat. Bahan ajar berbasis TIK membuka peluang bagi guru untuk mengadopsi metode pembelajaran inovatif, seperti *flipped classroom*, *blended learning*, dan pembelajaran berbasis proyek, yang mampu meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses belajar mengajar (Ageev et al. 2025). Selain itu, siswa juga dapat mengembangkan keterampilan digital, literasi informasi, dan kemampuan kolaborasi secara simultan dengan penguasaan materi PAI. Dengan demikian, pengembangan bahan ajar PAI berbasis TIK bukan hanya transformasi media pembelajaran, tetapi juga strategi untuk mencetak generasi yang kompeten, adaptif, dan mampu bersaing di era globalisasi.

Dengan demikian, konsep dasar pengembangan bahan ajar PAI berbasis TIK menekankan pentingnya inovasi, interaktivitas, dan relevansi materi dengan kebutuhan peserta didik saat ini. Bahan ajar ini tidak hanya menyampaikan pengetahuan, tetapi juga meningkatkan motivasi, keterlibatan, kemandirian belajar, dan keterampilan abad ke-21. Dengan desain yang tepat dan integrasi teknologi yang efektif, bahan ajar PAI berbasis TIK

mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna, menyenangkan, dan aplikatif, sekaligus membekali siswa dengan kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan kolaboratif. Pengembangan bahan ajar semacam ini menjadi landasan strategis bagi pendidikan PAI modern, yang tidak hanya menekankan penguasaan materi, tetapi juga membentuk karakter, moral, dan keterampilan hidup yang relevan dengan tantangan zaman sekarang.

A. Konsep Dasar Pengembangan Bahan Ajar PAI Berbasis TIK

Pengembangan bahan ajar Pendidikan Agama Islam (PAI) berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) merupakan salah satu upaya strategis dalam menjawab tantangan pembelajaran di era digital. Perkembangan teknologi telah membawa perubahan signifikan dalam cara peserta didik memperoleh informasi, berinteraksi, dan membangun pemahaman (Lisnawati 2021). Oleh karena itu, bahan ajar PAI tidak lagi hanya berfungsi sebagai sumber pengetahuan, tetapi juga sebagai sarana yang mampu memfasilitasi pembelajaran yang lebih menarik, interaktif, dan kontekstual sesuai dengan karakteristik generasi saat ini.

Konsep dasar pengembangan bahan ajar PAI berbasis TIK menekankan pentingnya integrasi nilai-nilai keislaman dengan pemanfaatan teknologi secara bijak dan pedagogis. Bahan ajar yang dirancang dengan pendekatan ini diharapkan dapat membantu pendidik menyampaikan materi secara efektif sekaligus mendorong peserta didik untuk aktif, mandiri, dan bertanggung jawab dalam proses belajar. Dengan landasan konseptual yang kuat, pengembangan bahan ajar berbasis TIK dapat menjadi solusi inovatif dalam meningkatkan kualitas

pembelajaran PAI di berbagai jenjang Pendidikan (Lisnawati 2021).

1. Pemahaman Bahan Ajar PAI berbasis TIK

Pemanfaatan teknologi digital dalam pengembangan bahan ajar Pendidikan Agama Islam merupakan bentuk adaptasi pendidikan terhadap kemajuan zaman yang semakin pesat. Kehadiran teknologi informasi dan komunikasi telah mengubah pola pembelajaran dari yang bersifat konvensional menuju pembelajaran yang lebih dinamis, fleksibel, dan interaktif. Dalam konteks PAI, teknologi tidak diposisikan sebagai pengganti peran pendidik, melainkan sebagai sarana pendukung yang memperkaya proses penyampaian nilai-nilai keislaman agar lebih mudah dipahami dan diterima oleh peserta didik. Dengan pendekatan ini, pembelajaran agama dapat disajikan secara lebih relevan dengan kehidupan siswa yang sehari-hari tidak terlepas dari dunia digital (Qazi et al. 2021). Integrasi teknologi dalam bahan ajar PAI memungkinkan penyajian materi secara variatif melalui berbagai media pembelajaran. Materi yang sebelumnya disampaikan secara tekstual dapat dikembangkan dalam bentuk visual, audio, maupun audiovisual sehingga memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna. Penyajian yang menarik dapat membantu siswa memahami konsep-konsep abstrak dalam ajaran Islam, seperti nilai akhlak, keimanan, dan ibadah, dengan cara yang lebih konkret dan kontekstual. Hal ini juga dapat mengurangi kejenuhan dalam pembelajaran serta menumbuhkan ketertarikan siswa untuk mendalami materi secara lebih mandiri (M. A. Lubis et al. 2010).

Salah satu dampak positif dari penerapan teknologi dalam bahan ajar PAI adalah meningkatnya partisipasi aktif siswa dalam kegiatan belajar. Proses pembelajaran tidak lagi berpusat sepenuhnya pada guru, tetapi memberi ruang bagi siswa untuk terlibat secara langsung melalui diskusi daring, tugas berbasis

proyek, maupun evaluasi interaktif. Keterlibatan ini mendorong siswa untuk lebih bertanggung jawab terhadap proses belajarnya sendiri. Dengan demikian, pembelajaran PAI tidak hanya berorientasi pada penguasaan materi, tetapi juga pada proses pembentukan sikap dan kebiasaan belajar yang positif (Binsaleh and Binsaleh 2020). Selain meningkatkan keaktifan belajar, pemanfaatan TIK juga membuka peluang bagi siswa untuk memperoleh sumber pengetahuan yang lebih luas. Melalui akses internet dan platform digital, siswa dapat memperkaya pemahaman mereka terhadap materi PAI dengan berbagai referensi yang relevan. Keberagaman sumber ini memungkinkan siswa melihat ajaran Islam dari sudut pandang yang lebih komprehensif. Namun, kondisi tersebut juga menuntut adanya kemampuan literasi digital agar siswa mampu menyaring informasi secara kritis dan tidak mudah terpengaruh oleh sumber yang kurang dapat dipertanggungjawabkan (Duh and Krašna 2009).

Dalam pembelajaran PAI berbasis TIK, pengembangan keterampilan abad ke-21 menjadi salah satu fokus penting. Siswa dilatih untuk berpikir analitis dalam menyikapi persoalan keagamaan yang muncul di tengah masyarakat modern. Mereka juga didorong untuk bekerja sama dengan teman sebaya dalam menyelesaikan tugas atau proyek pembelajaran yang memerlukan komunikasi dan kolaborasi. Melalui proses ini, siswa belajar menghargai perbedaan pendapat, mengemukakan gagasan secara santun, serta mengambil keputusan berdasarkan nilai-nilai Islam yang moderat. Lebih jauh, penggunaan teknologi dalam bahan ajar PAI juga berkontribusi pada pembentukan karakter dan etika digital siswa. Pembelajaran agama yang terintegrasi dengan teknologi dapat menjadi sarana untuk menanamkan nilai tanggung jawab, kejujuran, dan kebijaksanaan dalam memanfaatkan media digital. Dengan bimbingan yang tepat, siswa diharapkan mampu menggunakan teknologi tidak hanya untuk

kepentingan akademik, tetapi juga sebagai sarana dakwah dan pengembangan diri yang positif (Terzieva et al. 2020).

Dengan demikian, pengembangan bahan ajar PAI berbasis TIK merupakan langkah strategis dalam meningkatkan kualitas pembelajaran agama Islam. Pendekatan ini tidak hanya menjawab tuntutan perkembangan teknologi, tetapi juga mendukung terciptanya pembelajaran yang lebih inklusif, interaktif, dan berorientasi pada masa depan. Dengan perencanaan yang matang dan pemanfaatan teknologi secara tepat, bahan ajar PAI berbasis TIK dapat menjadi sarana efektif dalam membentuk generasi yang beriman, berilmu, dan mampu menghadapi tantangan global dengan berlandaskan nilai-nilai Islam.

2. Karakteristik Bahan Ajar

Pembahasan mengenai karakteristik bahan ajar merupakan bagian penting dalam upaya meningkatkan kualitas proses pembelajaran, khususnya dalam konteks Pendidikan Agama Islam yang menuntut keseimbangan antara penguasaan pengetahuan, pembentukan sikap, dan pengamalan nilai-nilai keislaman dalam kehidupan sehari-hari. Bahan ajar tidak hanya berfungsi sebagai sumber informasi, tetapi juga sebagai panduan belajar yang mengarahkan peserta didik untuk mencapai tujuan pembelajaran secara sistematis dan terarah (van Dulmen et al. 2023). Oleh karena itu, bahan ajar yang digunakan perlu dirancang dengan mempertimbangkan kebutuhan peserta didik, tujuan kurikulum, serta perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Dalam era pembelajaran modern, tuntutan terhadap bahan ajar semakin kompleks, karena harus mampu menyesuaikan diri dengan karakteristik peserta didik yang beragam, baik dari segi kemampuan, minat, maupun latar belakang sosial dan budaya. Selain itu, bahan ajar yang baik juga harus mampu mendorong keterlibatan aktif peserta didik, menumbuhkan motivasi belajar, serta memfasilitasi pengembangan keterampilan berpikir tingkat

tinggi. Kejelasan penyajian materi, keterpaduan antara tujuan, isi, dan evaluasi, serta relevansi materi dengan konteks kehidupan nyata menjadi aspek yang tidak dapat diabaikan dalam pengembangan bahan ajar. Dalam pembelajaran PAI, bahan ajar juga dituntut untuk mencerminkan nilai-nilai keislaman yang autentik, moderat, dan aplikatif, sehingga tidak hanya dipahami secara konseptual, tetapi juga dapat diamalkan dalam kehidupan sehari-hari (Wulan et al. 2021). Dengan memperhatikan berbagai aspek tersebut, pemahaman terhadap karakteristik bahan ajar yang efektif menjadi landasan penting bagi pendidik dalam memilih, mengembangkan, dan menggunakan bahan ajar secara optimal. Oleh karena itu, sebelum menguraikan lebih lanjut mengenai ciri-ciri bahan ajar yang efektif, perlu ditegaskan bahwa karakteristik bahan ajar merupakan faktor kunci yang menentukan keberhasilan proses pembelajaran dan pencapaian tujuan pendidikan secara menyeluruh. Berikut Karakteristik bahan ajar yang efektif diantaranya:

a. Fleksibilitas

Fleksibilitas merupakan salah satu karakteristik penting dalam bahan ajar yang efektif, khususnya dalam pembelajaran modern. Bahan ajar yang fleksibel memungkinkan guru dan siswa menggunakannya dalam berbagai situasi dan kondisi pembelajaran, baik secara tatap muka, daring, maupun blended learning. Fleksibilitas juga berarti bahan ajar dapat disesuaikan dengan tingkat kemampuan, gaya belajar, serta kebutuhan individu siswa. Guru dapat memodifikasi urutan penyajian materi, kedalaman pembahasan, atau metode penyampaian sesuai dengan tujuan pembelajaran dan karakteristik kelas. Dengan bahan ajar yang fleksibel, proses pembelajaran menjadi lebih adaptif dan tidak kaku, sehingga mampu menjawab perbedaan kemampuan dan latar belakang siswa secara lebih inklusif (Terzieva et al. 2020).

b. Interaktif

Interaktivitas dalam bahan ajar berperan besar dalam meningkatkan keaktifan dan keterlibatan siswa selama proses pembelajaran. Bahan ajar yang interaktif mendorong siswa untuk tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi juga terlibat dalam berbagai aktivitas belajar seperti diskusi, kuis, simulasi, atau refleksi. Interaksi ini dapat terjadi antara siswa dengan materi, siswa dengan guru, maupun antarsiswa. Dengan adanya unsur interaktif, siswa terdorong untuk berpikir, merespons, dan mengambil peran aktif dalam pembelajaran. Hal ini berdampak positif terhadap pemahaman konsep, daya ingat, serta hasil belajar secara keseluruhan, karena siswa belajar melalui pengalaman langsung dan partisipasi aktif (Robberecht 2006).

c. Multimedia

Penggunaan multimedia dalam bahan ajar memungkinkan penyampaian materi secara lebih variatif dan menarik. Kombinasi teks, gambar, audio, dan video dapat membantu menjelaskan konsep yang kompleks menjadi lebih mudah dipahami. Setiap media memiliki keunggulan masing-masing, misalnya teks untuk penjelasan rinci, gambar untuk visualisasi konsep, audio untuk penguatan penjelasan, dan video untuk memberikan gambaran nyata atau contoh penerapan. Dengan memanfaatkan multimedia, bahan ajar dapat mengakomodasi berbagai gaya belajar siswa, seperti visual, auditori, dan kinestetik. Hal ini menjadikan pembelajaran lebih efektif, menarik, dan tidak monoton (Ageev et al. 2025).

d. Kontekstual

Kontekstualitas bahan ajar berkaitan dengan relevansi materi pembelajaran terhadap kehidupan nyata siswa. Bahan ajar yang kontekstual mengaitkan konsep atau teori dengan situasi, pengalaman, dan permasalahan yang dekat dengan kehidupan sehari-hari siswa. Pendekatan ini membantu siswa memahami

makna dan manfaat dari apa yang mereka pelajari, sehingga pembelajaran terasa lebih bermakna. Ketika siswa mampu melihat hubungan antara materi dengan realitas kehidupan, motivasi belajar akan meningkat dan pemahaman menjadi lebih mendalam. Dalam Pendidikan Agama Islam, bahan ajar yang kontekstual juga membantu siswa menginternalisasi nilai-nilai keislaman agar dapat diterapkan secara nyata dalam perilaku dan sikap sehari-hari (Lisnawati 2021).

3. Unsur-unsur Bahan Ajar

Unsur-unsur bahan ajar merupakan komponen esensial yang menentukan kualitas, efektivitas, dan kebermaknaan suatu proses pembelajaran. Dalam konteks bahan ajar terbuka, keberadaan unsur-unsur ini menjadi semakin penting karena bahan tersebut dirancang untuk digunakan secara luas oleh berbagai kalangan dengan latar belakang, kebutuhan, dan konteks pembelajaran yang beragam. Bahan ajar tidak hanya dipahami sebagai kumpulan informasi, melainkan sebagai perangkat pedagogis yang dirancang secara sistematis untuk membantu peserta didik mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan (Arif et al. 2021). Oleh karena itu, pengembangan bahan ajar harus memperhatikan unsur-unsur utama yang saling berkaitan dan saling mendukung, yaitu isi atau materi, sistem penyajian, desain grafis, dan bahasa. Keempat unsur ini membentuk satu kesatuan yang tidak terpisahkan dalam menciptakan bahan ajar yang berkualitas dan berorientasi pada kebutuhan peserta didik.

a. Isi atau materi

Isi atau materi merupakan unsur inti dalam bahan ajar karena berkaitan langsung dengan substansi pembelajaran yang ingin disampaikan. Materi yang disusun harus selaras dengan kurikulum yang berlaku dan mengacu pada tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan. Kesesuaian dengan kurikulum memastikan bahwa bahan ajar mendukung

pencapaian kompetensi inti dan kompetensi dasar yang diharapkan, baik dalam ranah pengetahuan, keterampilan, maupun sikap. Selain itu, materi perlu disajikan dengan tingkat kedalaman dan keluasan yang proporsional, disesuaikan dengan jenjang pendidikan dan karakteristik peserta didik. Materi yang terlalu dangkal dapat menghambat penguasaan kompetensi, sementara materi yang terlalu kompleks berpotensi menimbulkan kesulitan belajar (Asril, Syafril, and Arifin 2023). Oleh karena itu, pemilihan dan pengorganisasian materi harus dilakukan secara cermat, berdasarkan analisis kebutuhan peserta didik serta tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.

Selain relevansi dengan kurikulum, isi bahan ajar juga harus memiliki validitas ilmiah dan aktualitas. Validitas ilmiah berkaitan dengan kebenaran konsep, prinsip, dan informasi yang disajikan, sehingga peserta didik memperoleh pengetahuan yang dapat dipertanggungjawabkan secara akademik. Aktualitas materi penting untuk memastikan bahwa bahan ajar tidak tertinggal oleh perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan dinamika sosial. Dalam bahan ajar terbuka, aspek ini menjadi krusial karena bahan tersebut dapat diakses dan digunakan dalam jangka waktu yang panjang oleh berbagai pengguna (Bundsgaard, Buch, and Fougst 2020). Oleh sebab itu, materi perlu dirancang agar mudah diperbarui dan disesuaikan dengan perkembangan terbaru tanpa mengubah struktur dasarnya secara keseluruhan.

b. System penyajian

Unsur berikutnya adalah sistem penyajian, yaitu cara materi disusun dan disampaikan kepada peserta didik. Sistem penyajian yang baik akan membantu siswa memahami alur pembelajaran secara logis dan sistematis. Penyajian materi seharusnya dimulai dari pendahuluan yang memberikan gambaran umum dan tujuan pembelajaran, dilanjutkan dengan

penyampaian materi inti secara bertahap, serta diakhiri dengan rangkuman atau refleksi untuk memperkuat pemahaman (Terzieva et al. 2020). Penyajian yang terstruktur memungkinkan peserta didik membangun pengetahuan secara bertahap, dari konsep yang sederhana menuju konsep yang lebih kompleks. Dalam bahan ajar terbuka, sistem penyajian yang jelas juga memudahkan pengguna dari berbagai latar belakang untuk memahami dan memanfaatkan bahan ajar secara mandiri.

Selain keteraturan struktur, sistem penyajian juga harus memperhatikan aspek kemenarikan dan kemudahan pemahaman. Penyajian yang monoton dan terlalu padat dapat menurunkan motivasi belajar peserta didik. Oleh karena itu, variasi dalam penyajian, seperti penggunaan contoh kontekstual, studi kasus, latihan, pertanyaan reflektif, atau aktivitas belajar, sangat dianjurkan. Variasi ini tidak hanya membuat pembelajaran lebih menarik, tetapi juga mendorong keterlibatan aktif peserta didik dalam proses belajar (Wijaya and Prastiti 2020). Dengan demikian, sistem penyajian tidak hanya berfungsi sebagai sarana penyampaian informasi, tetapi juga sebagai strategi pedagogis untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran.

c. Desain grafis

Desain Grafis merupakan unsur penting yang mendukung penyampaian materi melalui tampilan visual yang terencana dan fungsional. Desain grafis mencakup tata letak, tipografi, penggunaan warna, ilustrasi, diagram, dan elemen visual lainnya yang berperan dalam membantu peserta didik memahami materi. Desain grafis yang baik mampu mengarahkan perhatian peserta didik pada informasi penting, memperjelas hubungan antar konsep, serta mengurangi beban kognitif dalam proses belajar (Olivier 2016). Dalam bahan ajar terbuka, desain grafis yang efektif juga berkontribusi pada

kemudahan akses dan kenyamanan pengguna dalam mempelajari materi secara mandiri.

Fungsi desain grafis tidak semata-mata bersifat estetis, tetapi juga pedagogis. Ilustrasi, gambar, atau diagram yang relevan dapat membantu menjelaskan konsep abstrak menjadi lebih konkret dan mudah dipahami. Tata letak yang rapi dan konsisten memudahkan peserta didik menavigasi isi bahan ajar, sementara pemilihan warna dan jenis huruf yang tepat meningkatkan keterbacaan dan fokus belajar. Desain grafis yang tidak terencana dengan baik justru dapat mengganggu proses belajar, misalnya dengan penggunaan warna yang terlalu mencolok atau tata letak yang membingungkan (Handayani et al. 2023). Oleh karena itu, desain grafis harus dirancang berdasarkan prinsip-prinsip desain pembelajaran yang berorientasi pada kebutuhan peserta didik.

d. Bahasa

Unsur bahasa juga memiliki peran yang sangat penting dalam bahan ajar, karena bahasa merupakan medium utama dalam penyampaian pesan pembelajaran. Bahasa yang digunakan harus jelas, komunikatif, dan sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif peserta didik. Penggunaan bahasa yang terlalu rumit, abstrak, atau penuh istilah teknis tanpa penjelasan yang memadai dapat menghambat pemahaman. Sebaliknya, bahasa yang terlalu sederhana tanpa ketepatan istilah juga dapat mengurangi kedalaman materi. Oleh karena itu, keseimbangan antara kejelasan, ketepatan, dan kelayakan bahasa menjadi aspek penting dalam pengembangan bahan ajar (Edmonds, Branch, and Mukherjee 1994).

Dalam bahan ajar terbuka, penggunaan bahasa yang inklusif dan mudah dipahami menjadi semakin penting karena pengguna berasal dari latar belakang yang beragam. Bahasa harus disusun dengan struktur kalimat yang efektif, alur penjelasan yang logis, serta konsistensi istilah agar tidak

menimbulkan kebingungan. Selain itu, bahasa dalam bahan ajar juga harus memperhatikan kaidah kebahasaan yang baik dan benar, sehingga dapat menjadi contoh penggunaan bahasa yang tepat bagi peserta didik. Penggunaan bahasa yang komunikatif akan membantu menciptakan interaksi tidak langsung antara bahan ajar dan peserta didik, seolah-olah bahan ajar “berdialog” dengan pembacanya (Aini, Nor, and Razak 2015).

Keempat unsur bahan ajar tersebut: isi atau materi, sistem penyajian, desain grafis, dan bahasa tidak dapat dipisahkan satu sama lain. Kualitas bahan ajar ditentukan oleh keterpaduan dan keseimbangan antarunsur tersebut. Materi yang baik tidak akan efektif jika disajikan dengan sistem yang tidak jelas, desain grafis yang kurang mendukung, atau bahasa yang sulit dipahami. Sebaliknya, penyajian yang menarik dan desain visual yang baik tidak akan bermakna tanpa materi yang relevan dan akurat. Oleh karena itu, pengembangan bahan ajar terbuka harus dilakukan secara komprehensif dengan memperhatikan seluruh unsur secara simultan.

Dengan memperhatikan unsur-unsur tersebut secara menyeluruh, bahan ajar terbuka dapat berfungsi secara optimal sebagai sarana pembelajaran yang efektif, efisien, dan bermakna. Bahan ajar yang dirancang dengan baik tidak hanya membantu peserta didik mencapai tujuan pembelajaran, tetapi juga mendorong kemandirian belajar, meningkatkan motivasi, dan memperluas akses terhadap pendidikan yang berkualitas (Wijaya and Prastiti 2020). Dalam jangka panjang, pengembangan bahan ajar yang memperhatikan unsur isi, penyajian, desain grafis, dan bahasa secara terpadu akan berkontribusi pada peningkatan mutu pendidikan dan pemerataan kesempatan belajar bagi seluruh peserta didik.

4. Jenis-jenis Bahan Ajar

Jenis-jenis bahan ajar merupakan aspek penting dalam pengembangan pembelajaran karena menentukan bagaimana materi disampaikan, diakses, dan dipahami oleh peserta didik. Dalam konteks bahan ajar terbuka, pengelompokan jenis bahan ajar bertujuan untuk memberikan gambaran mengenai ragam sumber belajar yang dapat dimanfaatkan secara fleksibel sesuai dengan kebutuhan pembelajaran (Tobi, Sarkawi, and Mingka 2025). Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi telah mendorong lahirnya berbagai bentuk bahan ajar yang tidak hanya berorientasi pada penyampaian materi, tetapi juga pada peningkatan kualitas proses belajar, keterlibatan peserta didik, serta relevansi pembelajaran dengan kehidupan nyata. Secara umum, bahan ajar terbuka dapat dibedakan ke dalam beberapa jenis utama, yaitu bahan ajar cetak, bahan ajar digital, bahan ajar interaktif, dan bahan ajar kontekstual. Masing-masing jenis memiliki karakteristik, kelebihan, dan fungsi yang berbeda, namun saling melengkapi dalam mendukung tercapainya tujuan pembelajaran.

a. Bahan ajar cetak

Bahan ajar cetak merupakan bentuk bahan ajar yang paling klasik dan telah lama digunakan dalam dunia pendidikan. Jenis bahan ajar ini mencakup buku teks, modul, dan lembar kerja peserta didik. Buku teks berfungsi sebagai sumber utama pembelajaran yang memuat materi secara sistematis sesuai dengan kurikulum dan jenjang pendidikan. Buku teks umumnya disusun secara komprehensif, mencakup konsep, teori, contoh, dan latihan yang membantu peserta didik memahami materi secara bertahap (Tobi, Bakar, and Mas' ud 2025). Modul merupakan bahan ajar cetak yang dirancang untuk pembelajaran mandiri, dengan struktur yang lebih terfokus pada satu kompetensi atau topik tertentu. Modul biasanya dilengkapi dengan tujuan pembelajaran, petunjuk

belajar, materi inti, latihan, dan evaluasi, sehingga memungkinkan peserta didik belajar secara mandiri tanpa ketergantungan penuh pada pendidik. Sementara itu, lembar kerja peserta didik berfungsi sebagai sarana latihan dan penguatan materi melalui berbagai aktivitas, seperti soal, tugas, atau proyek sederhana yang mendorong siswa untuk menerapkan pengetahuan yang telah dipelajari.

Keunggulan bahan ajar cetak terletak pada kemudahan penggunaannya dan aksesibilitasnya yang tidak bergantung pada perangkat teknologi atau koneksi internet. Bahan ajar cetak juga relatif mudah disesuaikan dengan kebutuhan lokal dan dapat digunakan dalam berbagai situasi pembelajaran, termasuk di daerah dengan keterbatasan sarana teknologi. Selain itu, bahan ajar cetak memberikan pengalaman belajar yang terstruktur dan sistematis, sehingga membantu peserta didik membangun pemahaman secara mendalam. Namun demikian, bahan ajar cetak memiliki keterbatasan dalam hal fleksibilitas dan interaktivitas, serta kurang mampu menyajikan materi secara dinamis dibandingkan dengan bahan ajar berbasis teknologi. Oleh karena itu, dalam pembelajaran modern, bahan ajar cetak sering dikombinasikan dengan jenis bahan ajar lain untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran.

b. Bahan ajar digital

Seiring dengan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi, bahan ajar digital menjadi salah satu jenis bahan ajar yang semakin banyak digunakan. Bahan ajar digital mencakup e-book, video pembelajaran, serta aplikasi pendidikan yang dapat diakses melalui perangkat elektronik seperti komputer, tablet, atau ponsel pintar. E-book merupakan versi digital dari buku cetak yang menawarkan keunggulan dalam hal kepraktisan dan kemudahan distribusi. E-book dapat memuat berbagai fitur tambahan, seperti tautan, pencarian teks, dan multimedia, yang tidak dimiliki oleh buku

cetak. Video pembelajaran memungkinkan penyajian materi secara visual dan audiovisual, sehingga sangat efektif untuk menjelaskan konsep-konsep yang kompleks atau abstrak. Melalui video, peserta didik dapat melihat contoh nyata, simulasi, atau demonstrasi yang memperkaya pemahaman mereka terhadap materi (Tobi, Zainab, and Maimun 2024).

Aplikasi pendidikan merupakan bentuk bahan ajar digital yang dirancang secara khusus untuk mendukung pembelajaran melalui fitur-fitur interaktif, evaluasi otomatis, dan umpan balik langsung. Aplikasi ini memungkinkan peserta didik belajar secara fleksibel, kapan saja dan di mana saja, sesuai dengan kecepatan belajar masing-masing. Keunggulan bahan ajar digital terletak pada kemampuannya untuk menyajikan materi secara variatif, menarik, dan mudah diperbarui. Selain itu, bahan ajar digital mendukung pembelajaran jarak jauh dan pembelajaran mandiri, yang semakin relevan dalam konteks pendidikan modern. Namun, penggunaan bahan ajar digital juga menghadapi tantangan, seperti keterbatasan akses teknologi, literasi digital peserta didik, serta potensi distraksi jika tidak dikelola dengan baik.

c. Bahan ajar interaktif

Jenis bahan ajar berikutnya adalah bahan ajar interaktif, yang dirancang untuk mendorong keterlibatan aktif peserta didik dalam proses pembelajaran. Bahan ajar interaktif mencakup simulasi, permainan edukatif, dan platform e-learning yang memungkinkan terjadinya interaksi antara peserta didik dengan materi, pendidik, maupun sesama peserta didik (Saraswati et al. 2025). Simulasi digunakan untuk menggambarkan situasi atau proses tertentu secara virtual, sehingga peserta didik dapat memahami konsep melalui pengalaman langsung. Permainan edukatif mengintegrasikan unsur permainan dengan tujuan pembelajaran, sehingga menciptakan suasana belajar yang menyenangkan sekaligus

bermakna. Melalui permainan, peserta didik terdorong untuk berpikir strategis, memecahkan masalah, dan bekerja sama dengan teman sebaya.

Platform *e-learning* merupakan sistem pembelajaran berbasis digital yang menyediakan berbagai fitur, seperti penyampaian materi, diskusi daring, tugas, dan evaluasi. Platform ini memungkinkan pembelajaran berlangsung secara sinkron maupun asinkron, sehingga memberikan fleksibilitas bagi pendidik dan peserta didik. Keunggulan bahan ajar interaktif terletak pada kemampuannya untuk meningkatkan motivasi belajar, partisipasi aktif, dan keterampilan berpikir tingkat tinggi (Amelia 2025). Dengan bahan ajar interaktif, peserta didik tidak hanya menjadi penerima informasi, tetapi juga pelaku aktif dalam proses belajar. Meskipun demikian, pengembangan dan penggunaan bahan ajar interaktif memerlukan perencanaan yang matang, keterampilan teknologi, serta dukungan sarana dan prasarana yang memadai.

d. Bahan ajar kontekstual

Bahan ajar kontekstual merupakan jenis bahan ajar yang dirancang dengan mengaitkan materi pembelajaran dengan konteks kehidupan nyata peserta didik. Pendekatan kontekstual bertujuan untuk membuat pembelajaran lebih bermakna dengan menunjukkan relevansi materi dengan pengalaman, lingkungan, dan permasalahan yang dihadapi siswa dalam kehidupan sehari-hari. Bahan ajar kontekstual dapat diterapkan dalam berbagai bentuk, baik cetak, digital, maupun interaktif, dengan menekankan pada keterkaitan antara konsep teoritis dan penerapannya dalam dunia nyata (X. Liu and Li 2025). Misalnya, dalam pembelajaran Pendidikan Agama Islam, bahan ajar kontekstual dapat mengaitkan nilai-nilai keislaman dengan perilaku sosial,

budaya lokal, dan tantangan kehidupan modern yang dihadapi peserta didik.

Keunggulan bahan ajar kontekstual terletak pada kemampuannya untuk meningkatkan motivasi dan pemahaman peserta didik. Ketika siswa memahami manfaat dan relevansi materi dalam kehidupan nyata, mereka akan lebih terdorong untuk belajar dan menginternalisasi nilai-nilai yang dipelajari. Pendekatan ini juga membantu peserta didik mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan reflektif, karena mereka diajak untuk menganalisis situasi nyata berdasarkan konsep yang dipelajari (Selvianiresa and Prabawanto 2017). Selain itu, bahan ajar kontekstual mendukung pembentukan sikap dan karakter, karena pembelajaran tidak hanya berfokus pada aspek kognitif, tetapi juga pada penerapan nilai dan sikap dalam kehidupan sehari-hari.

Secara keseluruhan, jenis-jenis bahan ajar terbuka baik cetak, digital, interaktif, maupun kontekstual memiliki peran dan fungsi yang saling melengkapi dalam mendukung proses pembelajaran. Tidak ada satu jenis bahan ajar yang paling unggul secara mutlak, karena efektivitas bahan ajar sangat bergantung pada tujuan pembelajaran, karakteristik peserta didik, konteks pendidikan, serta ketersediaan sarana dan prasarana. Oleh karena itu, pendidik dituntut untuk mampu memilih, mengombinasikan, dan mengembangkan berbagai jenis bahan ajar secara kreatif dan inovatif. Dengan pemanfaatan jenis bahan ajar yang tepat, proses pembelajaran dapat berlangsung secara lebih efektif, menarik, dan bermakna, sehingga mampu meningkatkan kualitas pendidikan dan mendukung pencapaian tujuan pembelajaran secara optimal.

5. Fungsi Bahan Ajar

Fungsi bahan ajar dalam proses pembelajaran memiliki peran yang sangat strategis karena menjadi salah satu komponen

utama yang menentukan keberhasilan pencapaian tujuan pendidikan. Bahan ajar tidak hanya berfungsi sebagai sumber informasi atau materi yang dipelajari oleh peserta didik, tetapi juga sebagai alat bantu pedagogis yang mengarahkan, memfasilitasi, dan memperkaya proses belajar mengajar (Hudson and Whisler 2007; Rao et al. 2023). Dalam konteks bahan ajar terbuka, fungsi tersebut menjadi semakin luas karena bahan ajar dirancang agar dapat diakses, digunakan, dan disesuaikan oleh berbagai pihak sesuai dengan kebutuhan pembelajaran. Oleh karena itu, pemahaman terhadap fungsi bahan ajar menjadi landasan penting bagi pendidik dalam mengelola pembelajaran secara efektif dan bermakna. Fungsi bahan terbuka dalam proses pembelajaran meliputi:

a. Mendukung Proses Belajar Mengajar

Mendukung proses belajar mengajar merupakan salah satu fungsi paling fundamental dari bahan ajar, terutama dalam konteks pendidikan formal maupun nonformal. Bahan ajar tidak hanya berperan sebagai sumber informasi atau materi, tetapi juga sebagai alat pedagogis yang memfasilitasi interaksi antara guru dan peserta didik serta membimbing alur pembelajaran secara sistematis. Fungsi ini sangat penting karena proses belajar mengajar adalah inti dari pendidikan, di mana guru tidak hanya sekedar menyampaikan informasi, tetapi juga bertindak sebagai fasilitator, pembimbing, dan pengarah bagi peserta didik. Dengan bahan ajar yang tersusun secara baik, guru memiliki panduan yang jelas mengenai tujuan pembelajaran, alur materi, metode penyampaian, dan langkah-langkah evaluasi, sehingga pengajaran dapat dilakukan secara lebih terstruktur dan terarah (Anang Taufik and Suryani 2019). Materi yang tersaji dengan sistematis membantu guru menyampaikan konsep-konsep yang kompleks dengan cara yang lebih mudah dipahami oleh siswa, sekaligus memastikan bahwa seluruh kompetensi yang ditargetkan dapat dicapai

secara optimal. Bahan ajar yang lengkap juga menyediakan fleksibilitas bagi guru untuk menyesuaikan penyampaian materi sesuai dengan karakteristik siswa, gaya belajar, dan kondisi kelas, sehingga pembelajaran menjadi lebih adaptif dan efektif.

Bagi siswa, bahan ajar berfungsi sebagai panduan belajar yang memudahkan mereka memahami materi secara mendalam. Proses belajar siswa bukan hanya tentang menerima informasi secara pasif, tetapi juga melibatkan pengolahan, analisis, dan penerapan pengetahuan dalam berbagai konteks. Bahan ajar yang dirancang dengan baik membantu siswa menavigasi materi dengan mudah, memahami keterkaitan antar konsep, dan mengenali langkah-langkah yang diperlukan untuk menguasai topik tertentu (Wulan et al. 2021). Misalnya, modul pembelajaran yang dilengkapi dengan latihan, pertanyaan reflektif, dan ringkasan materi memungkinkan siswa memeriksa pemahaman diri sendiri, mengidentifikasi aspek yang perlu diperkuat, dan belajar secara mandiri sesuai dengan ritme masing-masing. Selain itu, bahan ajar juga berperan dalam membangun keterampilan berpikir kritis, karena siswa diajak untuk menganalisis informasi, mengevaluasi argumen, dan menerapkan konsep dalam berbagai situasi. Dengan demikian, bahan ajar bukan hanya media penyampaian informasi, tetapi juga sarana yang mendorong kemandirian belajar dan pengembangan kompetensi intelektual siswa.

Lebih jauh lagi, bahan ajar yang mendukung proses belajar mengajar memainkan peran penting dalam menciptakan pengalaman belajar yang efektif dan bermakna. Bahan ajar membantu guru menyajikan materi secara variatif, misalnya melalui teks, ilustrasi, diagram, audio, video, atau simulasi interaktif, sehingga pembelajaran menjadi lebih menarik dan mudah dipahami. Variasi penyajian ini juga memungkinkan

guru menyesuaikan metode pengajaran dengan kemampuan, minat, dan kebutuhan siswa, meningkatkan motivasi dan partisipasi aktif dalam kelas. Selain itu, bahan ajar yang terstruktur memudahkan guru dalam melakukan evaluasi pembelajaran, mulai dari pengukuran pemahaman siswa hingga penilaian keterampilan praktis. Bagi siswa, bahan ajar membantu memantau kemajuan belajar, mengidentifikasi kelemahan, dan merencanakan langkah-langkah perbaikan. Dengan kombinasi peran ini, bahan ajar tidak hanya mendukung penyampaian materi, tetapi juga menjadi instrumen integral dalam menciptakan proses belajar mengajar yang produktif, inklusif, dan berorientasi pada pencapaian kompetensi secara menyeluruh.

b. Meningkatkan Keterlibatan Siswa

Meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran merupakan salah satu aspek krusial untuk mencapai tujuan pendidikan secara efektif. Keterlibatan siswa atau student engagement merujuk pada sejauh mana peserta didik berpartisipasi secara aktif dalam aktivitas belajar, baik secara kognitif, emosional, maupun perilaku. Keterlibatan ini mencakup perhatian siswa terhadap materi, ketertarikan dalam kegiatan pembelajaran, motivasi untuk mempelajari konsep baru, serta partisipasi aktif dalam diskusi dan tugas yang diberikan (Nujid and Tholibon 2024). Salah satu faktor yang dapat mendorong keterlibatan siswa adalah penggunaan bahan ajar yang menarik, relevan, dan interaktif. Bahan ajar yang dirancang dengan memperhatikan minat dan kebutuhan siswa mampu memicu rasa ingin tahu, antusiasme, dan motivasi belajar. Ketika siswa merasa tertarik dan terlibat secara emosional dalam pembelajaran, mereka cenderung lebih fokus, mampu menyerap materi dengan lebih baik, dan lebih siap untuk menghadapi tantangan akademik. Oleh karena itu, keterlibatan siswa bukan sekadar indikator

keaktifan di kelas, tetapi juga merupakan fondasi bagi peningkatan kualitas pemahaman, keterampilan berpikir kritis, dan kemampuan memecahkan masalah (Galan-Elvira and Palau-Irisarri 2025).

Keterlibatan siswa dapat diwujudkan melalui berbagai strategi dan desain bahan ajar yang interaktif. Misalnya, penyediaan media pembelajaran yang memanfaatkan teknologi, seperti video, simulasi, atau platform e-learning, memungkinkan siswa untuk berinteraksi langsung dengan materi. Aktivitas interaktif, seperti kuis daring, permainan edukatif, studi kasus, atau proyek kelompok, mendorong siswa berpikir aktif, menganalisis informasi, dan menerapkan konsep yang telah dipelajari (Nujid and Tholibon 2024). Dalam konteks ini, guru berperan sebagai fasilitator yang membimbing siswa untuk memaksimalkan interaksi mereka dengan materi dan teman sebaya. Selain itu, keterlibatan siswa juga meningkat ketika materi pembelajaran kontekstual, yaitu relevan dengan pengalaman dan kehidupan nyata mereka. Misalnya, dalam pelajaran Pendidikan Agama Islam, konsep nilai-nilai akhlak atau perilaku sosial dapat dikaitkan dengan situasi sehari-hari yang dihadapi siswa (Fadillah 2025). Hal ini membuat pembelajaran lebih bermakna, karena siswa melihat hubungan langsung antara teori dan praktik, sehingga termotivasi untuk terlibat aktif dalam setiap kegiatan pembelajaran.

Lebih jauh lagi, meningkatkan keterlibatan siswa berdampak positif tidak hanya pada aspek kognitif, tetapi juga pada perkembangan sosial, emosional, dan karakter. Siswa yang terlibat secara aktif cenderung menunjukkan rasa tanggung jawab terhadap tugasnya, kemampuan bekerja sama dalam tim, dan keterampilan komunikasi yang lebih baik. Keterlibatan yang konsisten juga meningkatkan motivasi intrinsik, di mana siswa belajar bukan hanya untuk nilai atau

penghargaan, tetapi karena mereka merasa proses belajar itu penting dan menarik (Smirani and Yamani 2024). Guru dapat memanfaatkan bahan ajar yang mendukung aktivitas reflektif, diskusi, atau penugasan kreatif untuk memperkuat keterlibatan ini. Dengan kata lain, keterlibatan siswa adalah indikator kunci keberhasilan pembelajaran, karena semakin tinggi tingkat partisipasi aktif siswa, semakin besar kemungkinan mereka mencapai pemahaman yang mendalam, mampu berpikir kritis, dan menginternalisasi nilai-nilai yang diajarkan (Ullah and Anwar 2020). Oleh karena itu, merancang bahan ajar dan strategi pengajaran yang mampu meningkatkan keterlibatan siswa merupakan investasi penting dalam membangun proses pembelajaran yang efektif, bermakna, dan berkelanjutan.

c. Memfasilitasi Pembelajaran Mandiri

Pembelajaran mandiri merupakan salah satu tujuan utama dalam pendidikan modern karena membekali siswa dengan kemampuan untuk mengatur, mengevaluasi, dan mengembangkan proses belajarnya sendiri tanpa ketergantungan penuh pada guru. Dalam konteks ini, bahan ajar terbuka yang dirancang dengan baik berperan sebagai media yang sangat strategis (Lokare and Jadhav 2024). Bahan ajar tersebut menyediakan informasi, panduan, dan aktivitas belajar yang memungkinkan siswa menavigasi materi sesuai dengan kecepatan dan gaya belajar masing-masing. Berbeda dengan pembelajaran tradisional yang bersifat seragam dan guru-sentris, bahan ajar terbuka mendorong siswa untuk mengambil inisiatif, membuat keputusan belajar, dan mengeksplorasi topik secara mendalam. Hal ini tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep, tetapi juga menumbuhkan keterampilan metakognitif, seperti kemampuan siswa mengenali apa yang telah mereka kuasai, memahami area yang

masih lemah, dan merencanakan strategi untuk memperbaikinya (I. K. B. Manurung et al. 2025).

Fungsi bahan ajar terbuka dalam memfasilitasi pembelajaran mandiri dapat dilihat dari beberapa aspek. Pertama, dari segi struktur materi, bahan ajar yang baik biasanya disusun secara sistematis dan jelas, dengan tujuan pembelajaran yang spesifik, alur materi yang logis, serta latihan atau kegiatan yang terintegrasi. Dengan struktur ini, siswa dapat belajar secara bertahap, mulai dari konsep dasar hingga aplikasi tingkat lanjut. Kedua, dari segi kemandirian aktivitas, bahan ajar sering kali dilengkapi dengan latihan, pertanyaan reflektif, studi kasus, dan evaluasi mandiri yang memungkinkan siswa mengevaluasi pemahaman mereka sendiri. Siswa dapat meninjau kembali materi, mengulang latihan yang sulit, dan mengakses sumber tambahan sesuai kebutuhan mereka (Ghosh and Jana 2025) Ketiga, dari segi aksesibilitas, bahan ajar terbuka, terutama berbasis digital, dapat diakses kapan saja dan di mana saja, sehingga siswa memiliki fleksibilitas waktu dan tempat belajar. Fleksibilitas ini sangat penting untuk mendukung pembelajaran mandiri, karena siswa dapat mengatur waktu belajar sesuai ritme dan kenyamanan mereka, yang berdampak positif pada konsistensi dan efektivitas belajar.

Selain itu, bahan ajar terbuka juga memfasilitasi pengembangan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Dalam bahan ajar yang dirancang dengan baik, siswa tidak hanya diminta mengingat fakta atau konsep, tetapi juga dimotivasi untuk menganalisis, mengevaluasi, dan menerapkan materi dalam konteks nyata (Yahaya 2025). Misalnya, bahan ajar Pendidikan Agama Islam dapat menyertakan studi kasus kehidupan sehari-hari, pertanyaan reflektif tentang nilai-nilai moral, atau tugas proyek yang mendorong siswa memecahkan masalah secara kreatif.

Aktivitas semacam ini memperkuat kemampuan siswa untuk berpikir secara mandiri dan menginternalisasi konsep secara lebih mendalam (Wong, Tang, and Cheng 2021). Selain itu, keterampilan belajar mandiri yang dikembangkan melalui bahan ajar terbuka membantu siswa menjadi pembelajar seumur hidup, karena mereka terbiasa mengidentifikasi sumber informasi, mengevaluasi kualitas materi, dan mengelola proses belajar sendiri, yang merupakan keterampilan penting di era informasi dan teknologi saat ini.

Secara garis besar, fungsi bahan ajar terbuka dalam memfasilitasi pembelajaran mandiri sangat strategis untuk membentuk siswa yang bertanggung jawab, kritis, kreatif, dan mampu belajar secara berkelanjutan. Dengan desain yang tepat struktur yang jelas, aktivitas evaluatif, akses yang fleksibel, dan keterkaitan dengan pengalaman nyata bahan ajar tidak hanya menjadi media penyampaian materi, tetapi juga instrumen pembelajaran yang memberdayakan siswa. Kemampuan belajar mandiri yang dikembangkan melalui bahan ajar terbuka menjadi fondasi penting dalam membentuk peserta didik yang siap menghadapi tantangan akademik, profesional, maupun kehidupan sosial secara mandiri, kreatif, dan adaptif (Siziba, Geduld, and Du Toit-Brits 2025).

d. Membaca Keterampilan Abad ke-21

Mengembangkan keterampilan abad ke-21 menjadi salah satu fokus utama dalam pendidikan modern karena dunia saat ini menuntut individu yang mampu berpikir kritis, kreatif, berkomunikasi dengan efektif, dan bekerja sama secara kolaboratif. Keterampilan-keterampilan ini jauh melampaui kemampuan akademik tradisional, seperti menghafal fakta atau menguasai konsep dasar, dan lebih menekankan pada kemampuan berpikir analitis, inovatif, dan adaptif terhadap perubahan (Mozammel et al. 2024). Dalam konteks ini, bahan

ajar terutama bahan ajar terbuka yang dirancang dengan baik memiliki peran strategis untuk mendukung pengembangan keterampilan tersebut. Bahan ajar tidak hanya berfungsi sebagai sumber informasi, tetapi juga sebagai alat yang mendorong siswa untuk berpikir, bertindak, dan bekerja sama dalam menyelesaikan masalah. Dengan demikian, bahan ajar dapat menjadi media pembelajaran yang memberdayakan siswa agar siap menghadapi tantangan dunia yang dinamis dan kompleks.

Salah satu keterampilan utama abad ke-21 yang didukung oleh bahan ajar adalah berpikir kritis. Berpikir kritis melibatkan kemampuan menganalisis informasi, mengevaluasi argumen, menilai bukti, dan membuat keputusan yang logis berdasarkan data atau fakta yang tersedia. Bahan ajar yang dirancang untuk mengembangkan keterampilan ini biasanya menyertakan studi kasus, pertanyaan reflektif, atau skenario yang menuntut siswa untuk memecahkan masalah secara analitis (Faza and Lestari 2025). Misalnya, dalam Pendidikan Agama Islam, siswa dapat diberikan situasi nyata yang berkaitan dengan penerapan nilai-nilai moral atau akhlak, kemudian diminta untuk mengevaluasi tindakan yang sesuai berdasarkan prinsip-prinsip ajaran. Dengan latihan seperti ini, siswa belajar untuk tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi juga menilai relevansi dan keabsahan informasi sebelum mengambil kesimpulan (Bin Abdulrahman 2025). Selain itu, berpikir kritis juga melibatkan kemampuan untuk mempertanyakan asumsi, mengidentifikasi bias, dan membandingkan berbagai perspektif, yang semuanya dapat dikembangkan melalui bahan ajar yang mendorong analisis mendalam.

Selain berpikir kritis, kreativitas menjadi keterampilan penting yang dapat diasah melalui bahan ajar terbuka. Kreativitas melibatkan kemampuan untuk menghasilkan ide

baru, menemukan solusi inovatif, dan menghubungkan konsep-konsep yang berbeda dengan cara yang unik. Bahan ajar yang mendukung kreativitas biasanya bersifat terbuka, fleksibel, dan memungkinkan siswa mengeksplorasi topik secara mendalam. Misalnya, siswa dapat diberi proyek yang menggabungkan pengetahuan agama dengan kehidupan sehari-hari, seperti merancang kampanye sosial berbasis nilai-nilai moral, membuat media pembelajaran kreatif, atau mengembangkan solusi untuk masalah lingkungan yang relevan dengan masyarakat (Gunness, Tarling, and Haipinge 2021). Aktivitas semacam ini menumbuhkan imajinasi, mendorong inovasi, dan meningkatkan kemampuan siswa untuk berpikir di luar kerangka konvensional. Kreativitas yang diasah melalui bahan ajar tidak hanya terbatas pada aspek seni atau estetika, tetapi juga mencakup kemampuan berpikir strategis, adaptif, dan inovatif dalam berbagai konteks pembelajaran.

Selain berpikir kritis dan kreatif, bahan ajar juga memainkan peran penting dalam mengembangkan keterampilan kolaborasi. Kolaborasi merupakan kemampuan untuk bekerja sama dengan orang lain secara efektif, berbagi ide, menghargai pendapat teman, dan menyelesaikan tugas bersama. Bahan ajar terbuka yang dirancang untuk kolaboratif biasanya menyertakan aktivitas proyek kelompok, diskusi daring, simulasi tim, atau tugas yang membutuhkan interaksi dan kerja sama antar siswa (Alferez et al. 2023). Dalam proses ini, siswa belajar bagaimana membagi tugas, mengelola konflik, menyatukan ide yang berbeda, dan menghasilkan produk atau solusi secara bersama-sama. Keterampilan kolaborasi ini sangat penting dalam dunia modern, di mana banyak pekerjaan dan tantangan memerlukan koordinasi tim, komunikasi yang baik, dan kemampuan untuk bekerja dalam lingkungan yang beragam. Bahan ajar yang mendukung

kolaborasi tidak hanya meningkatkan hasil belajar akademik, tetapi juga membekali siswa dengan keterampilan sosial dan emosional yang krusial untuk kehidupan profesional dan pribadi.

Pengembangan keterampilan abad ke-21 melalui bahan ajar memiliki dampak signifikan pada kemampuan siswa untuk mengintegrasikan berbagai keterampilan sekaligus. Misalnya, ketika siswa diberikan proyek berbasis masalah nyata, mereka harus berpikir kritis untuk menganalisis situasi, kreatif untuk merancang solusi, dan berkolaborasi dengan teman sebaya untuk menyelesaikan tugas (Smirani and Yamani 2024). Dengan pendekatan ini, pembelajaran menjadi lebih bermakna dan holistik, karena siswa tidak hanya menguasai konsep teoritis, tetapi juga mampu menerapkannya dalam konteks praktis. Selain itu, bahan ajar berbasis teknologi, seperti platform e-learning, simulasi interaktif, atau media digital lainnya, semakin memperkaya pengalaman pembelajaran dan memfasilitasi pengembangan keterampilan abad ke-21 dengan cara yang fleksibel, interaktif, dan kontekstual.

Dengan demikian, membaca keterampilan abad ke-21 melalui bahan ajar berarti menyiapkan siswa untuk menghadapi dunia yang kompleks dan terus berubah. Bahan ajar yang dirancang dengan mempertimbangkan aspek berpikir kritis, kreativitas, dan kolaborasi menjadi instrumen penting untuk membentuk peserta didik yang mampu beradaptasi, memecahkan masalah, berinovasi, dan bekerja sama secara efektif (Ullah and Anwar 2020). Dengan pengembangan keterampilan ini, siswa tidak hanya menguasai materi akademik, tetapi juga memiliki kapasitas untuk berpikir secara analitis, menghasilkan ide baru, dan berinteraksi secara konstruktif dengan orang lain. Oleh karena itu, integrasi keterampilan abad ke-21 dalam bahan ajar merupakan strategi

yang sangat penting untuk memastikan pembelajaran relevan, efektif, dan mempersiapkan generasi muda menghadapi tantangan global, sosial, dan profesional secara mandiri, kreatif, dan kolaboratif (Lokare and Jadhav 2024).

DAFTAR PUSTAKA

- Abd Halim, N D, A Jusoh, N H Ibrahim, N M Zaid, A H Abdullah, D F Ali, N A Shukor, And M Mokhtar. 2017. "Students' Perceptions On Teaching Aids With Different Learning Styles: Visual, Auditory And Kinesthetic." *Man In India* 97 (17): 53–62. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85031804942&partnerid=40&md5=382ec742b17776cdbcf9ac5445b8edf2>.
- Abdulrahman, K A Bin. 2025. "How To Be An Effective, Self-Directed Learner." In *Essential Learning Skills For Health Professions Students*, 71–81. https://doi.org/10.1007/978-981-96-5670-7_7.
- Adedapo, A, And B T Opoola. 2021. "Levels Of Integrating The Assure Model In Lesson Delivery Of Selected Primary School Teachers In Nigeria." *Journal Of Language Teaching And Research* 12 (1): 177–82. <https://doi.org/10.17507/Jltr.1201.19>.
- Adorno, D Persano. 2023. "Design Of An Open-Lab Activity For Engineering Students: A Case Study." *International Journal Of Mechanical Engineering Education* 51 (1): 47–65. <https://doi.org/10.1177/03064190221143318>.
- Ageev, N.Ya., D A Dokuchaev, I A Dubovik, And O P Marchenko. 2025. "The Impact Of Using Different Types Of Learning Materials On The Characteristics Of Learning Activity: A Review Of Current Research." *Psychological Science And Education* 30 (6): 105–16. <https://doi.org/10.17759/>

Pse.2025300606.

- Aggarwal, A. 2023. "Artificial Intelligence–Based Chatbots For Promoting Health Behavioral Changes: Systematic Review." *Journal Of Medical Internet Research*. <https://doi.org/10.2196/40789>.
- Agustina, Lidia, And Rinja Efendi. 2025. "Penerapan Model Pembelajaran Problem Solving Berbantuan Digital Mind Mapping Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Dan Keterampilan Berpikir Kritis Dalam Ips: Studi Kasus Di Kelas V Sd Negeri 004 Tambusai Utara." *Journal Of Education Research* 6 (4).
- Aini, Z, N H Nor, And K A Razak. 2015. "Generating Higher-Order Thinking Skills In Islamic Education Through Information Communication Technology (Ict)." *Turkish Online Journal Of Educational Technology* 2015:215–21. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-S2.0-84957596543&partnerid=40&md5=1ccf158a82aeca31f7c648bdb9b1baf>.
- Alferez, B.J.A.L., A D Siraji, J G C Labaria, R J Yusop, S Maglente, And F A Salendab. 2023. "Examining Learner Independence In The Online Classroom For Improved Learning Outcomes." *Journal For Reattach Therapy And Developmental Diversities* 6 (8): 419–27. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-S2.0-85166008039&partnerid=40&md5=6ca0930d68d66715822c362c898b0a58>.
- Alirahman, A D, M S Sumantri, And M Japar. 2023. "The Development Of Islamic Religious Education And Character Materials Online Based In Elementary Schools." *Journal Of Law And Sustainable Development* 11 (6). <https://doi.org/10.55908/sdgs.v11i6.550>.

- Aljeraisi, T M. 2023. "Bcg Vaccine-Induced Mucosal Humoral Immunity In Human Nasal Associated Lymphoid Tissue." *Journal Of King Saud University Science* 35 (6). <https://doi.org/10.1016/j.jksus.2023.102773>.
- Almomani, M A. 2024. "Selecting The Best Thermal Barrier Coating Material For Hot Sections In Gas Turbine Using Ahp And Topsis Multi-Criteria Decision Making Techniques." *International Journal On Interactive Design And Manufacturing* 18 (6): 4173–86. <https://doi.org/10.1007/S12008-024-01933-9>.
- Amany, A, And B Murtiyasa. 2025. "Designing A Digital Mathematics Module Based On Realistic Mathematics Education To Enhance Representation And Computational Thinking: A Needs Analysis." In *Aip Conference Proceedings*. Vol. 3333. <https://doi.org/10.1063/5.0290270>.
- Amelia, Putri. 2025. "Transformasi Pendidikan Akuntansi Melalui Platform E-Learning Peran Lms Dalam Meningkatkan Efektivitas Belajar Mahasiswa" 8:236–47.
- Anang Taufik, M, And N Suryani. 2019. "The Effectiveness Of Mathematic Learning Materials Based On Contextual Teaching And Learning." In *Journal Of Physics: Conference Series*. Vol. 1339. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1339/1/012133>.
- Andrews, D H, And L A Goodson. 1980. "A Comparative Analysis Of Models Of Instructional Design." *Journal Of Instructional Development* 3 (4): 2–16. <https://doi.org/10.1007/Bf02904348>.
- Anwar, S, M Menekse, S Guzey, And L A Bryan. 2022. "The Effectiveness Of An Integrated Stem Curriculum Unit On Middle School Students' Life Science Learning." *Journal Of Research In Science Teaching* 59 (7): 1204–34. <https://doi.org/10.1002/Tea.21756>.

- Aridi, R Al. 2024. "Characterization Of Defects In Additively Manufactured Materials From Mechanical Properties." *Materials Science And Engineering A* 898. <https://doi.org/10.1016/j.msea.2024.146390>.
- Arif, M, Y K Manoppo, E Akhmad, Y R Saleh, And H Jusuf. 2021. "Education Curriculum Reform In Higher Education Through Evaluation Measures (Case Study Of Research And Development Of Teaching Material For Scientific Writing Courses At Iain Sultan Amai Gorontalo)." *Review Of International Geographical Education Online* 11 (5): 3103–19. <https://doi.org/10.48047/rigeo.11.05.202>.
- Arifin, M B Udin By. 2021. "Development Of Smart Play Wheel Learning Media To Improve Student Learning Outcomes In Islamic Elementary Schools." *Journal Of Physics Conference Series*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1779/1/012049>.
- Arnando, M. 2023. "Sensor-Based Badminton Footwork Test Instrument: A Design And Validity." *Journal Of Physical Education And Sport* 23 (12): 3212–19. <https://doi.org/10.7752/jpes.2023.12367>.
- Arzfi, B P, And M Montessori. 2025. "Development Of Digital Game Based Learning Model Teaching Materials To Improve Learning Outcomes In Primary Schools." *Educational Process: International Journal* 15. <https://doi.org/10.22521/edupij.2025.15.114>.
- Asri, S, And İ Kaplan. 2023. "Content Evaluation Of Faith-Related Units In Secondary School Religious Culture And Moral Knowledge Textbooks." *Hitit Theology Journal* 22 (2): 803–33. <https://doi.org/10.14395/hid.1338663>.
- Asril, Z, S Syafril, And Z Arifin. 2023. "Advancing Educational Practices: Implementation And Impact Of Virtual Reality In Islamic Religious Education." *Jurnal Pendidikan Islam* 9 (2): 199–210. <https://doi.org/10.15575/jpi.v9i2.20567>.

- Asrori, M, B F Asy‘Arie, R A Ma’ruf, D Novitasari, A H Al Fajar, A Setiawan, And B Z Achmadin. 2025. “Religious Education Learning Strategies In Realizing Religious Moderation In Islamic Boarding Schools; A Systematic Literature Review.” *Asian Journal Of Human Services* 29:424–43. <https://doi.org/10.14391/Ajhs.29.424>.
- Auliya, N N F. 2023. “Using Adobe Flash Cs6 To Develop Interactive Learning Media: Its Validity And Practicality In Mathematics Learning.” *Aip Conference Proceedings*. <https://doi.org/10.1063/5.0125127>.
- Ayed, T L, And N Al-Jindi. 2024. “Unveiling The Power Of Case Studies: A Bridge Between Theory And Practice.” In *Utilizing Case Studies In Business Education*, 1–10. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-3779-0.Ch001>.
- Badykova, I R. 2025. “Defining The Determinants Of Corporate Financial Performance: A Machine Learning Approach.” *Emerging Science Journal* 9 (4): 1764–73. <https://doi.org/10.28991/Esj-2025-09-04-01>.
- Barker, T H. 2024. “The Revised Jbi Critical Appraisal Tool For The Assessment Of Risk Of Bias For Quasi-Experimental Studies.” *Jbi Evidence Synthesis* 22 (3): 378–88. <https://doi.org/10.11124/Jbies-23-00268>.
- Barroso, R B, And E B Peregrina. 2025. “Educational Participation As A Tool To Reduce Inequalities.” *Prisma Social* 2025 (50): 79–101. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-105014024073&partnerid=40&md5=268c1e585c81d0d8993de64c1532d446>.
- Battiloro, C. 2023. “Lyapunov-Based Optimization Of Edge Resources For Energy-Efficient Adaptive Federated Learning.” *Ieee Transactions On Green Communications And Networking* 7 (1): 265–80. <https://doi.org/10.1109/Tgcn.2022.3186879>.

- Baty, J. J. 2025. "Improving Undergraduate Education In Immunology Through Assessment Of Interdisciplinary Scientific Knowledge." *Immunology And Cell Biology* 103 (2): 127–36. <https://doi.org/10.1111/Imcb.12815>.
- Bauomy, H S. 2024. "A Vibration Analysis Of The Permanent Magnet Synchronous Motor Under The Effect Of Proportional Derivative Control." *Physica Scripta* 99 (5). <https://doi.org/10.1088/1402-4896/Ad398b>.
- Becerra, Á, Z Mohseni, J Sanz, And R Cobos. 2024. "A Generative Ai-Based Personalized Guidance Tool For Enhancing The Feedback To Mooc Learners." In *Ieee Global Engineering Education Conference, Educon*. <https://doi.org/10.1109/Educon60312.2024.10578809>.
- Bhattacharjee, N V. 2024. "Global Fertility In 204 Countries And Territories, 1950–2021, With Forecasts To 2100: A Comprehensive Demographic Analysis For The Global Burden Of Disease Study 2021." *Lancet* 403 (10440): 2057–99. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(24\)00550-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(24)00550-6).
- Bhavna, K. 2024. "Explainable Deep-Learning Framework: Decoding Brain States And Prediction Of Individual Performance In False-Belief Task At Early Childhood Stage." *Frontiers In Neuroinformatics* 18. <https://doi.org/10.3389/Fninf.2024.1392661>.
- Bi, H. 2024. "Overview Of Deep Learning Algorithms For Polsar Image Classification." *Chinese Science Bulletin*. <https://doi.org/10.1360/Tb-2024-0067>.
- Bilic, P. 2023. "The Liver Tumor Segmentation Benchmark (Lits)." *Medical Image Analysis* 84. <https://doi.org/10.1016/J.Media.2022.102680>.
- Binsaleh, S, And M Binsaleh. 2020. "4p-2e Model: Teaching And Learning Process Through Ict Integration For Private Islamic Schools In Thailand." *Asian Journal Of University Education* 16 (4): 71–81. <https://doi.org/10.24191/>

- Ajue.V16i4.11944.
- Branch, R M. 2010. *Instructional Design: The Addie Approach*. *Instructional Design: The Addie Approach*. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6>.
- Braun, V, And V Clarke. 2006. "Using Thematic Analysis In Psychology." *Qualitative Research In Psychology* 3 (2): 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>.
- Breiman, L. 2001. "Random Forests." *Machine Learning* 45 (1): 5–32. <https://doi.org/10.1023/A:1010933404324>.
- Brescia, E. 2023. "Online Condition Monitoring Of Industrial Loads Using Autogmm And Decision Trees." *Machines* 11 (12). <https://doi.org/10.3390/Machines11121082>.
- Brunn, H. 2023. "Pfás: Forever Chemicals—Persistent, Bioaccumulative And Mobile. Reviewing The Status And The Need For Their Phase Out And Remediation Of Contaminated Sites." *Environmental Sciences Europe*. <https://doi.org/10.1186/s12302-023-00721-8>.
- Budiastra, A A K, I Wicaksono, And I G M Sanjaya. 2020. "The New Generation Self-Directed Teaching Materials Of Natural Science In Elementary Schools Validity Tests." *International Journal Of Instruction* 13 (4): 763–80. <https://doi.org/10.29333/Iji.2020.13447a>.
- Buliali, J L. 2022. "Development Of Interactive Media With Augmented Reality For Prospective Solution Quota-Friendly Learning And Physical Limitation In The Pandemic Era." *Mathematics Teaching Research Journal* 14 (1): 5–40. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?partnerid=Hxoxme3b&Scp=85130029610&Origin=Inward>.
- Bundsgaard, J, B Buch, And S S Fougat. 2020. "A Quantitative Study Of The Learning Materials Used In Danish L1." *L1 Educational Studies In Language And Literature* 20 (20): 1–31. <https://doi.org/10.17239/L1esll-2020.20.02.05>.

- Cahyo, S D, M R U Muslim, A N Rahman, And B W Pratolo. 2019. "Needs Analysis Of Islamic-Based English Reading Material For The Muhammadiyah Junior High School." *International Journal Of Evaluation And Research In Education* 8 (2): 286–92. <https://doi.org/10.11591/Ijere.V8i2.18647>.
- Campbell, P C. 2014. "Modifying Addie: Incorporating New Technologies In Library Instruction." *Public Services Quarterly* 10 (2): 138–49. <https://doi.org/10.1080/15228959.2014.904214>.
- Canetti, E F D. 2024. "The Use Of Musculoskeletal Fitness Measures As Indicators Of Performance In Police Occupational Tasks." *International Journal Of Exercise Science* 17 (4): 819–30. <https://doi.org/10.70252/Exhi6285>.
- Carranza, P, And J Moreno. 2022. "Descriptive And Prescriptive Modelling In A Math Class Project: Disciplinary Concepts Participating In The Construction Of Arguments For Decision Making." In *Mathematical Modelling Programs In Latin America: A Collaborative Context For Social Construction Of Knowledge For Educational Change*, 185–201. https://doi.org/10.1007/978-3-031-04271-3_9.
- Carranza, P, M Navarro, And M Letourneau. 2022. "Analogical Modelling And Analytical Modelling: Different Approaches To The Same Context?" In *Mathematical Modelling Programs In Latin America: A Collaborative Context For Social Construction Of Knowledge For Educational Change*, 221–44. https://doi.org/10.1007/978-3-031-04271-3_11.
- Casillo, E. 2025. "Catalysis Meets Machine Learning: A Guide To Data-Driven Discovery And Design." *Chemical Communications*. <https://doi.org/10.1039/D5cc05274b>.
- Chakraborty, S. 2023. "Validating Midwifery Professionals' Scope Of Practice And Competency: A Multi-Country Study Comparing National Data To International Standards." *Plos One* 18 (5). <https://doi.org/10.1371/Journal.Pone>

.0286310.

- Chang, S. 2024. “Enrichment, Empowerment, And Emancipation: Chinese And Latinx Immigrant Parental Investment In U.S. Bilingual Education.” *International Multilingual Research Journal* 18 (4): 327–46. <https://doi.org/10.1080/19313152.2023.2298060>.
- Chen, G. 2023. “Optimal Procurement Strategy For Off-Site Prefabricated Components Considering Construction Schedule And Cost.” *Automation In Construction* 147. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2022.104726>.
- Chen, W. 2024. “Problem-Solving Skills, Memory Power, And Early Childhood Mathematics: Understanding The Significance Of The Early Childhood Mathematics In An Individual’s Life.” *Journal Of The Knowledge Economy*. <https://doi.org/10.1007/S13132-023-01557-6>.
- Chen, X. 2023. “Transferable Force Field For Gallium Nitride Crystal Growth From The Melt Using On-The-Fly Active Learning.” *Journal Of Chemical Theory And Computation* 19 (21): 7861–72. <https://doi.org/10.1021/acs.jctc.3c00587>.
- Choung, H. 2023. “Trust In Ai And Its Role In The Acceptance Of Ai Technologies.” *International Journal Of Human Computer Interaction* 39 (9): 1727–39. <https://doi.org/10.1080/10447318.2022.2050543>.
- Clarke, K M. 2024. “Using A Delphi Method Approach To Select Theoretical Underpinnings Of Crowdsourcing And Rank Their Application To A Crowdsourcing App.” *Simulation In Healthcare* 19 (2): 65–74. <https://doi.org/10.1097/Sih.0000000000000719>.
- Cservenák, Á, And J Husár. 2024. “A Multidisciplinary Learning Model Using Agv And Amr For Industry 4.0/5.0 Laboratory Courses: A Study.” *Applied Sciences (Switzerland)* 14 (17). <https://doi.org/10.3390/app14177965>.

- D'aniello, G, And M Gaeta. 2024. "Situation Identification Using Context Space Theory And Decision Tree." In *Epic Series In Computing*, 102:178–88. <https://doi.org/10.29007/Dslf>.
- Dahlia. 2021. "Early Childhood Sex Education Media As A Preventive Step For Sexual Violence." *Jurnal Ilmiah Peuradeun* 9 (3): 607–22. <https://doi.org/10.26811/Peuradeun.V9i3.656>.
- Desimone, L M. 2009. "Improving Impact Studies Of Teachers' Professional Development: Toward Better Conceptualizations And Measures." *Educational Researcher* 38 (3): 181–99. <https://doi.org/10.3102/0013189x08331140>.
- Dewi, H H, S M M Hidayatulloh, A E Lestari, I L Dewi, And D S Ciptaningrum. 2023. "English Materials Development For An Undergraduate Communication Study Program: A Need Analysis In Indonesian Context." *Llt Journal: Journal On Language And Language Teaching* 26 (1): 69–91. <https://doi.org/10.24071/Llt.V26i1.5208>.
- Dharmalingam, S R, R Dharmalingam, A Al Farsi, M Dharmalingam, And V Dharmalingam. 2024. "Wip: A Framework For The Hyflex Learning - A Case Study." In *Proceedings - Frontiers In Education Conference, Fie*. <https://doi.org/10.1109/Fie61694.2024.10893374>.
- Divayana, D G H. 2022. "Design Of New Evaluation Model Based On Discrepancy Daiwi Asuri Sampad." *Emerging Science Journal* 6 (1): 166–84. <https://doi.org/10.28991/Esj-2022-06-01-013>.
- Duh, M, And M Krašna. 2009. "Aesthetic Principle In Design Of Distance Learning Material." In *Mipro 2009 - 32nd International Convention Proceedings: Computers In Education*, 4:155–58. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-S2.0-84896880830&partnerid=40&md5=0348d2056237debed66366c4e4ab201b>.

- Dulmen, T H H Van, T C Visser, B Pepin, And S Mckenney. 2023. "Teacher And Student Engagement When Using Learning Materials Based On The Context Of Cutting-Edge Chemistry Research." *Research In Science And Technological Education* 41 (4): 1617–38. <https://doi.org/10.1080/02635143.2022.2070147>.
- Ebrahimi, M, K Yusoff, And A S B Rosman. 2022. "Moderation In Islam: A Comparative Case Study On Perceptions Of International Students In Malaysia." *Journal Of Islamic Thought And Civilization* 12 (1): 253–69. <https://doi.org/10.32350/jitc.121.15>.
- Edmonds, G S, R C Branch, And P Mukherjee. 1994. "A Conceptual Framework For Comparing Instructional Design Models." *Educational Technology Research And Development* 42 (4): 55–72. <https://doi.org/10.1007/Bf02298055>.
- Elbasi, E. 2024. "Optimizing Agricultural Data Analysis Techniques Through Ai-Powered Decision-Making Processes." *Applied Sciences Switzerland* 14 (17). <https://doi.org/10.3390/App14178018>.
- Erdoğan, İ. 2020. "Islamic Education In England: Opportunities And Threats." *Cumhuriyet İlahiyat Dergisi* 24 (2): 687–714. <https://doi.org/10.18505/Cuid.703185>.
- Erradi, O, J E Barhone, And M Khaldi. 2024. "Main Models Of Design And Pedagogical Scenarisation For Online Adult Training Courses." In *Fostering Pedagogical Innovation Through Effective Instructional Design*, 228–44. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-1206-3.Ch010>.
- Ezzeldin, I. 2024. "Performance Of Buried Corrugated Metal Culverts In Intact And Deteriorated States Under Surface Static Loading Utilizing Full-Scale Laboratory Tests." *Tunnelling And Underground Space Technology* 154. <https://doi.org/10.1016/J.Tust.2024.106099>.

- Fadillah, R. 2025. "Developing And Assessing The Impact Of An Integrated Stem Project-Based Learning Model In Vocational Education For Enhanced Competence And Employability." *Salud, Ciencia Y Tecnologia* 5. <https://doi.org/10.56294/saludcyt20251786>.
- Faisal, M, T Za, R Siswanto, And J Darajat. 2021. "The Integration Of Kkni, Snpt, And The Integration-Interconnection Paradigm In Curriculum Development At Ptki." *Jurnal Ilmiah Peuradeun* 9 (2): 309–28. <https://doi.org/10.26811/Peuradeun.V9i2.528>.
- Faza, A, And I A Lestari. 2025. "Self-Regulated Learning In The Digital Age: A Systematic Review Of Strategies, Technologies, Benefits, And Challenges." *International Review Of Research In Open And Distributed Learning* 26 (2): 23–58. <https://doi.org/10.19173/irrodl.V26i2.8119>.
- Feifei, N, And S N Daud. 2025. "Digital Course Design And Development Based On The Addie Model With An Employment Orientation: Case Study Of Java Programming Technology." In *Aip Conference Proceedings*. Vol. 3324. <https://doi.org/10.1063/5.0300371>.
- Feldmann, F. 2024. "Iorsim: A Mathematical Workflow For Field-Scale Geochemistry Simulations In Porous Media." *Transport In Porous Media* 151 (9): 1781–1809. <https://doi.org/10.1007/S11242-024-02094-9>.
- Fitria. 2021. "Application Of E-Learning Based On Enriched Virtual Model In The Subject Database." *International Journal Of Environment Engineering And Education* 3 (1): 32–40. <https://doi.org/10.55151/Ijeedu.V3i1.47>.
- Fredricks, J A, P C Blumenfeld, And A H Paris. 2004. "School Engagement: Potential Of The Concept, State Of The Evidence." *Review Of Educational Research* 74 (1): 59–109. <https://doi.org/10.3102/00346543074001059>.

- Frerejean, J, D.H.J.M. Dolmans, And J J G Van Merrienboer. 2022. "Research On Instructional Design In The Health Professions: From Taxonomies Of Learning To Whole-Task Models." In *Researching Medical Education, Second Edition*, 291–302. <https://doi.org/10.1002/9781119839446.Ch26>.
- Fu, Q. 2024. "Identifying Cardiovascular Disease Risk In The U.S. Population Using Environmental Volatile Organic Compounds Exposure: A Machine Learning Predictive Model Based On The Shap Methodology." *Ecotoxicology And Environmental Safety* 286. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2024.117210>.
- Fuadi, M A, A Faishol, A A Rifa'i, Y Triana, And R Ibrahim. 2024. "Religious Moderation In The Context Of Integration Between Religion And Local Culture In Indonesia." *Journal Of Al-Tamaddun* 19 (1): 47–59. <https://doi.org/10.22452/jat.Vol19no1.4>.
- Fuadi, T M, R Susiani, And D Aswita. 2023. "Developing Culture-Based Teaching Material On Human Reproductive System Materials Class Xi Senior High School." *Journal Of Curriculum And Teaching* 12 (6): 69–77. <https://doi.org/10.5430/jct.V12n6p69>.
- Furukawa, E, T Okuhara, H Okada, R Shirabe, R Yokota, R Iye, And T Kiuchi. 2022. "Translation, Cross-Cultural Adaptation, And Validation Of The Japanese Version Of The Patient Education Materials Assessment Tool (Pemat)." *International Journal Of Environmental Research And Public Health* 19 (23). <https://doi.org/10.3390/ijerph192315763>.
- Gagliano, E. 2023. "Wastewater-Based Epidemiology Approach: The Learning Lessons From Covid-19 Pandemic And The Development Of Novel Guidelines For Future Pandemics." *Chemosphere* 313. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2022.137361>.

- Galan-Elvira, J, And P Palau-Irisarri. 2025. "Who's Who In Zoology: Transversal Application Of Gamification And New Technologies In University Teaching." *Frontiers In Veterinary Science* 12. <https://doi.org/10.3389/fvets.2025.1596906>.
- Gao, S. 2025. "Rapid Prediction Of Effective Absorption Bandwidth In Peek/Cf Additive Manufacturing Metastructure Via Interpretable Machine Learning." *Journal Of Materials Science And Technology* 239:307–19. <https://doi.org/10.1016/j.jmst.2025.03.060>.
- Gawlikowski, J. 2023. "A Survey Of Uncertainty In Deep Neural Networks." *Artificial Intelligence Review* 56:1513–89. <https://doi.org/10.1007/s10462-023-10562-9>.
- Ghaffaripour, S. 2021. "Mutually Private Verifiable Machine Learning As-A-Service: A Distributed Approach." *2021 Ieee World Ai Iot Congress Aiiot 2021*. <https://doi.org/10.1109/Aiiot52608.2021.9454203>.
- Ghosh, S, And O Jana. 2025. "Enhancing Student Engagement In Higher Education: Innovative Instructional Strategies." In *Developing Student Engagement Opportunities In Higher Education*, 1–40. <https://doi.org/10.4018/979-8-3373-0644-5.ch001>.
- Giannetti, G. 2022. "Efficient Flexible Multibody Models For Tilting Pad Journal Bearings." *Machines* 10 (4). <https://doi.org/10.3390/machines10040223>.
- Gillen, A E. 2023. "Adrenal Gene Expression Dynamics Support Hibernation In 13-Lined Ground Squirrels." *Physiological Genomics* 55 (4): 155–67. <https://doi.org/10.1152/physiolgenomics.00162.2022>.
- Guajardo-Cuellar, A. 2025. "Learning Static Equilibrium Using A Small Structure." *2025 6th International Conference Of The Portuguese Society For Engineering Education Cispee 2025*. <https://doi.org/10.1109/Cispee64787.2025.11124114>.

- Gunness, S, I Tarling, And E Haipinge. 2021. “Gathering Expert Opinions On Self-Directed Learning And Online Assessment Using Oer—A Delphi Approach For Redesigning Student Assessments.” In *Lecture Notes In Educational Technology*, 59–86. https://doi.org/10.1007/978-981-16-4099-5_4.
- Guo, J. 2022. “Introduction Of Endogenous Security Of Zero Trust Model.” *Journal Of Zhengzhou University Natural Science* 54 (6): 51–58. <https://doi.org/10.13705/j.issn.1671-6841.2022085>.
- Gürefe, N. 2025. “Enhancing Mathematical Modeling Competencies Through Ai-Powered Vr.” *Plos One* 20 (12). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0326440>.
- Gusti Made Sanjaya, I. 2018. “Development Of Teaching Materials For Magister Study Program Of Science Education Postgraduate In Indonesia.” *Journal Of Science Education* 19 (2): 1–13.
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-S2.0-85065781754&partnerid=40&md5=349ad2ce45f78d3f7c1291eb6cea5ba2>.
- Hadiyanto, A, K Y S Putri, And L Fazli. 2025. “Religious Moderation In Instagram: An Islamic Interpretation Perspective.” *Heliyon* 11 (4). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2025.E42816>.
- Hake, R R. 1998. “Interactive-Engagement Versus Traditional Methods: A Six-Thousand-Student Survey Of Mechanics Test Data For Introductory Physics Courses.” *American Journal Of Physics* 66 (1): 64–74. <https://doi.org/10.1119/1.18809>.
- Hamzah, N, N S Sollahudin, N A Sahabudin, And M F Ahmad. 2023. “Development Of Android Application For The Islamic Principles Learning In Islamic Education For

- Standard One (1) Students.” In *Aip Conference Proceedings*. Vol. 2544. <https://doi.org/10.1063/5.0117367>.
- Handayani, S G, A N Putra, W Sasmita, S Nelson, I Wulandari, L Angelia, M S Ningsih, And Y Ockta. 2023. “Development Of Direct And Indirect Assistance Approach Using Jigsaw Method And Android-Based Digital Design Method For Gymnastic Materials.” *Journal Of Physical Education And Sport* 23 (12): 3292–98. <https://doi.org/10.7752/jpes.2023.12376>.
- Harmak, H. 2023. “In Silico Exploration And Molecular Dynamics Of Deleterious Snps On The Human Terf1 Protein Triggering Male Infertility.” *Journal Of Biomolecular Structure And Dynamics* 41 (24): 14665–88. <https://doi.org/10.1080/07391102.2023.2193995>.
- Harpi, S. 2023. “Modernizing The Addie Instructional Design Framework For 21st-Century Instructional Designers.” In *Proceedings Of International Conference Of The Learning Sciences, Icls*, 2173–74. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-S2.0-105005959716&partnerid=40&md5=33645c879e75f0d53ed82f28bc83cb6c>.
- Hasanah, U. 2019. “Students’ Perception On The Implementation Of Islamic Science Integration In English Teaching Materials.” *Asian Efl Journal* 23 (3): 460–82. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-S2.0-85068355002&partnerid=40&md5=Df8e65eadb3ba534627b319346b983b2>.
- Hatami, F. 2023. “Non-Linear Associations Between The Urban Built Environment And Commuting Modal Split: A Random Forest Approach And Shap Evaluation.” *Ieee Access* 11:12648–61. <https://doi.org/10.1109/Access.2023.3241627>.
- Hendriana, H. 2025. “Integrating Indigenous Number Systems And Indefinite Units Into Mathematics Learning: A Study

- On Javanese Language And Culture.” *Infinity Journal* 14 (3): 797–816. <https://doi.org/10.22460/Infinity.V14i3.P797-816>.
- Hendriana, H, H D Putra, And W Hidayat. 2019. “How To Design Teaching Materials To Improve The Ability Of Mathematical Reflective Thinking Of Senior High School Students In Indonesia?” *Eurasia Journal Of Mathematics, Science And Technology Education* 15 (12). <https://doi.org/10.29333/Ejmste/112033>.
- Hirschmiller, J, A Biryukov, B Groulx, B Emmerson, And S Quinell. 2019. “The Importance Of Integrating Subsurface Disciplines With Machine Learning When Predicting And Optimizing Well Performance - Case Study From The Spirit River Formation.” In *Spe Annual Technical Conference Proceedings*. <https://doi.org/10.2118/196089-MS>.
- Hollmann, F. 2024. “Learning From Protein Engineering By Deconvolution Of Multi-Mutational Variants.” *Angewandte Chemie International Edition*. <https://doi.org/10.1002/anie.202404880>.
- Hollmann, J. 2023. “Steady-State And Transient Operation Of Solid Oxide Fuel Cell Systems With Anode Off-Gas Recirculation Within A Highly Constrained Operating Range.” *Energies* 16 (23). <https://doi.org/10.3390/en16237827>.
- Hsu, K.-C., And J Lewandowski. 2023. “Utilizing Constructivist-Based Multimedia Principles In Blended Course Design Supports Greater Learner Autonomy: A Case Study.” In *Learning, Design, And Technology: An International Compendium Of Theory, Research, Practice, And Policy*, 2477–2507. https://doi.org/10.1007/978-3-319-17461-7_181.
- Hudson, C C, And V R Whisler. 2007. “Contextual Teaching And Learning For Practitioners.” In *Imsci 2007 - International Multi-Conference On Society, Cybernetics And Informatics, Proceedings*,

- 2:228–32.
<https://www.Scopus.Com/Inward/Record.Uri?Eid=2-S2.0-84896953992&Partnerid=40&Md5=0b3ac5bda54297779dd453736189123b>.
- Hussain, S. 2024. “Optimizing The Design Of A Multi-Stage Tangential Roller Threshing Unit Using Cfd Modeling And Experimental Studies.” *Computers And Electronics In Agriculture* 226. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2024.109400>.
- Hyman, H, I O’toole, And R Will. 2022. “‘Slacking’ For Success: A Post-Covid-19 Approach For Increasing Student Engagement Beyond The Physical Classroom, Using Collaboration Tools With Team-Based And Project-Based Learning.” *Ubiquitous Learning* 15 (1): 51–68. <https://doi.org/10.18848/1835-9795/Cgp/V15i01/51-68>.
- Ibragimova, E M, L T Bakulina, M G Ibragimov, And V V Dunaeva. 2019. “Pedagogical Design In The Training Courses Development Process Using Mind Mapping.” *International Journal On Emerging Technologies* 10 (2): 165–69. <https://www.Scopus.Com/Inward/Record.Uri?Eid=2-S2.0-85074728275&Partnerid=40&Md5=4c0cead14ef9fa3d97080698e124718a>.
- Inyang, U. 2021. “Health Condition Estimation Of Bearings With Multiple Faults By A Composite Learning-Based Approach.” *Sensors* 21 (13). <https://doi.org/10.3390/S21134424>.
- Ismail, L S. 2024. “Innovative Synergies Collaborating With Industry, Research Organizations, And Global Institutions In Higher Education.” In *Artificial Intelligence, Digital Learning, And Leadership: Redefining Higher Education*, 203–17. <https://doi.org/10.4018/979-8-3373-0025-2.Ch008>.
- Jafarizadeh, B. 2022. “Applications.” In *Springerbriefs In Petroleum Geoscience And Engineering*, 71–104. <https://doi.org/>

10.1007/978-3-030-96137-4_4.

- Jamal. 2025. "The Assessment Of Adis 16364 For The Examination Of Ship Motions In The Free-Running Model." *Journal Of Advanced Research In Applied Sciences And Engineering Technology* 52 (2): 281–302. <https://doi.org/10.37934/Araset.52.2.281302>.
- Javaid, M. 2023. "Chatgpt For Healthcare Services: An Emerging Stage For An Innovative Perspective." *Benchcouncil Transactions On Benchmarks Standards And Evaluations* 3 (1). <https://doi.org/10.1016/J.Tbench.2023.100105>.
- Joshi, N. 2024. "Monitoring Harmful Algal Blooms And Water Quality Using Sentinel-3 Olci Satellite Imagery With Machine Learning." *Remote Sensing* 16 (13). <https://doi.org/10.3390/Rs16132444>.
- Juan, X. 2011. "Assure Model Training For Teachers Of Teaching Chinese As A Second Language." In *2011 International Conference On Consumer Electronics, Communications And Networks, CECNET 2011 - Proceedings*, 2984–87. <https://doi.org/10.1109/Cecnet.2011.5769501>.
- Kalla, D K. 2024. "Adoption Of Digital Twin And Artificial Intelligence In Metal Additive Manufacturing: Current Status And Vision For Future." *Asee Annual Conference And Exposition Conference Proceedings*. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?partnerid=Hzoxme3b&scop=85202056246&origin=inward>.
- Kang, C. 2021. "Evaluation Of Correlation Between Engineering Demand Parameters Of Structures For Seismic System Reliability Analysis." *Structural Safety* 93. <https://doi.org/10.1016/J.Strusafe.2021.102133>.
- Kang, S. 2022. "Towards Integrated Performance Assessment." In *The Cambridge Handbook Of Korean Linguistics*, 769–99. <https://doi.org/10.1017/9781108292351.028>.

- Karachristos, C, T Kouvara, And T Orphanoudakis. 2025. "From Abstract Theory To Immersive Reality: Addressing The Xr Dimensions In Education Through A Hybrid Instructional Design Model." In *2025 Mipro 48th Ict And Electronics Convention, Mipro 2025 - Proceedings*, 258–63. <https://doi.org/10.1109/Mipro65660.2025.11131762>.
- Karimi, H, And G Farivarsadri. 2024. "Exploring The Collaboration Skills Among Architecture Students: A Quantitative Study In North Cyprus." *Buildings* 14 (7). <https://doi.org/10.3390/Buildings14071984>.
- Karimi, M J. 2022. "Non-Intrusive Induction Motor Parameter Estimation Using Mras Algorithm And Neural Network Rotor Flux Observer." *10th Rsi International Conference On Robotics And Mechatronics Icom 2022*. <https://doi.org/10.1109/Icom57054.2022.10025084>.
- Kasimovskaya, N A, C Chabrera, S Laaksonen, T Pelander, G Štiglic, N S Geraskina, E Schulc, And E Cabrera. 2021. "Integration Of The Assure Model For Bachelor Of Nursing Training: An International Project." *Integration Of Education* 25 (3): 372–86. <https://doi.org/10.15507/1991-9468.104.025.202103.372-386>.
- Kelly, S. 2023. "What Factors Contribute To The Acceptance Of Artificial Intelligence? A Systematic Review." *Telematics And Informatics* 77. <https://doi.org/10.1016/j.Tele.2022.101925>.
- Kemouss, H, O Abdenmour, M Erradi, And M Khaldi. 2023. "The Addie Pedagogical Engineering Model: From Analysis To Evaluation." In *Handbook Of Research On Scripting, Media Coverage, And Implementation Of E-Learning Training In Lms Platforms*, 42–70. <https://doi.org/10.4018/978-1-6684-7634-5.Ch003>.
- Keshmiry, A. 2025. "Human-Centric Design Principles In Industry 4.0 And Industry 5.0." *Computational Intelligence For*

- Analysis Of Trends In Industry 4 0 And 5 0*.
<https://doi.org/10.1201/9781003533023-11>.
- Khasawneh, O M, And A R M Altakhaineh. 2020. "Teacher Education From An Islamic Perspective." *International Journal Of Religion And Spirituality In Society* 10 (3): 1–16.
<https://doi.org/10.18848/2154-8633/Cgp/V10i03/1-16>.
- Kim, D, And S Downey. 2016. "Examining The Use Of The Assure Model By K–12 Teachers." *Computers In The Schools* 33 (3): 153–68. <https://doi.org/10.1080/07380569.2016.1203208>.
- Kocsis, I. 2025. "Introduction To The Mathematics Of Control Education In Calculus For Engineering Students." *Ieee Transactions On Education* 68 (1): 163–72.
<https://doi.org/10.1109/Te.2024.3520590>.
- Kul, Ü, S Çelik, And Z Aksu. 2018. "The Impact Of Educational Material Use On Mathematics Achievement: A Meta-Analysis." *International Journal Of Instruction* 11 (4): 303–24.
<https://doi.org/10.12973/Iji.2018.11420a>.
- Kusmanto, A S. 2025. "Developing Android-Based Multimedia To Improve Numeracy Literacy In Primary Education." *International Research Journal Of Multidisciplinary Scope* 6 (4): 435–46. <https://doi.org/10.47857/Irjms.2025.V06i04.06549>.
- Kwon, Y, D Kim, M Kang, And G Cho. 2025. "Expanding Participation In Inclusive Physical Education: A Maker-Based Approach For Sport-Marginalized Students." *Children* 12 (12). <https://doi.org/10.3390/Children12121681>.
- Lee, D Y. 2024. "Survey On Caregiver Competency And Retraining Needs." *Public Health Nursing* 41 (6): 1265–70.
<https://doi.org/10.1111/Phn.13376>.
- Lestari, L A. 2021. "The Use Of Electronic Tongue (E-Tongue) As A Simple And Rapid Method For Honey Authentication." *Food Research* 5 (3): 453–60.

- [https://doi.org/10.26656/fr.2017.5\(3\).615](https://doi.org/10.26656/fr.2017.5(3).615).
- Li, J. 2025. "Enhancing Universal Mixed-Autonomy Channel Modeling With Explainable Artificial Intelligence." *Ieee Transactions On Vehicular Technology*. <https://doi.org/10.1109/tvt.2025.3604289>.
- Li, X. 2024. "High-Throughput Screening And Prediction Of Nucleophilicity Of Amines Using Machine Learning And Dft Calculations." *Journal Of Chemical Information And Modeling* 64 (16): 6361–68. <https://doi.org/10.1021/acs.jcim.4c00724>.
- Liliawati, W, J A Utama, T R Ramalis, M A Rahmansyah, And A A Rochman. 2019. "Textbook Design Based On Multiple Intelligences With The Theme Of Earth Protector." In *Journal Of Physics: Conference Series*. Vol. 1280. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1280/5/052073>.
- Lisnawati, I. 2021. "Speaking Learning Based On Multimedia." *Journal Of Language And Linguistic Studies* 17 (4): 2046–56. <https://doi.org/10.52462/jlls.147>.
- Liu, R. 2023. "Privaterrec: Differentially Private Model Training And Online Serving For Federated News Recommendation." *Proceedings Of The Acm Sigkdd International Conference On Knowledge Discovery And Data Mining*. <https://doi.org/10.1145/3580305.3599889>.
- Liu, X, And Z Li. 2025. "Research On The Application Of Artificial Intelligence In Elementary School Contextual Composition Teaching." In *Proceedings Of The 2nd International Conference On Intelligent Education And Computer Technology, Iect 2025*, 189–97. <https://doi.org/10.1145/3764206.3764234>.
- Lokare, V T, And P M Jadhav. 2024. "A Comprehensive Pedagogical Framework For Teaching Ios App Design Course." *Journal Of Engineering Education Transformations* 37 (Special Issue 2): 491–99. <https://doi.org/10.16920/jeet/>

2024/V37is2/24079.

- Long, Y. 2025. "Reducing Friction And Wear With Alkyl Gallate Additives In Water-Based Lubricants." *Materials Today Nano* 30. <https://doi.org/10.1016/j.mtnano.2025.100629>.
- Lu, S. 2024. "Hftl-Kd: A New Heterogeneous Federated Transfer Learning Approach For Degradation Trajectory Prediction In Large-Scale Decentralized Systems." *Control Engineering Practice* 153. <https://doi.org/10.1016/j.conengprac.2024.106098>.
- Lubis, M A, M.Md. Yunus, A A Lampoh, And N M Ishak. 2010. "The Use Of Ict In Teaching Islamic Subjects In Brunei Darussalam." In *International Conference On Education And Educational Technologies - Proceedings*, 212–17. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-S2.0-79958728196&partnerid=40&md5=B63ab87b20196ccf3b41ad5659f6e7ac>.
- Lubis, R R, M A Hanafiah, R A Dalimunthe, And Z N Rashed. 2024. "Modernization Of Islamic Education Lectures At Islamic Higher Education Institutions In Contemporary Indonesia." *Miqot: Jurnal Ilmu-Ilmu Keislaman* 48 (2): 146–68. <https://doi.org/10.30821/miqot.v48i2.1189>.
- Lukanina, M V, And S G Merkulova. 2023. "The Addie Model In Instructional Design: Nust Misis Case Study." *Vyshee Obrazovanie V Rossii* 32 (10): 151–66. <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2023-32-10-151-166>.
- Ma, N. 2024. "Large Scale Of Green Hydrogen Storage: Opportunities And Challenges." *International Journal Of Hydrogen Energy*. <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2023.09.021>.
- Mahfudz, M. 2023. "Qur'anic Exegesis And Religious Moderation In South Sulawesi: The Law On Blasphemy To

- Gods Of Non-Muslims In Islamic Law Perspective.” *Samarah* 7 (3): 1447–67. <https://doi.org/10.22373/Sjhhk.V7i3.19250>.
- Manurung, I K B, S Damanik, A Supriadi, M I Harahap, And F Manihuruk. 2025. “Integrating Tiktok Fitness Videos And Interactive Dodgeball-Relay Activities To Improve Physical Fitness And Motor Skill Development In Elementary School Student.” In *2025 16th International Conference On E-Education, E-Business, E-Management And E-Learning, Ic4e 2025*, 546–50. <https://doi.org/10.1109/Ic4e65071.2025.11075502>.
- Manurung, P, A H Saragih, And P Hasibuan. 2024. “A Study Of The Philosophy Of Education And Analysis Of The Principles Of Implementing Education According To The Al-Qur’an.” *Pharos Journal Of Theology* 105 (2): 1–13. <https://doi.org/10.46222/Pharosjot.105.28>.
- Martínez-Riera, J R, C I Aviles Gonzalez, R N Zambrano Bermeo, F Curcio, J A González Correa, C Estrada González, P Melo, And M Galletta. 2022. “Educational Strategies To Promote Adherence To Treatment In Patients With Cardiovascular Disease.” *International Journal Of Environmental Research And Public Health* 19 (16). <https://doi.org/10.3390/Ijerph19169841>.
- Martsenyuk, V. 2025. “Development Of Leadership Competences In Bachelor’s And Master’s Students As A Factor In The Formation Of Intellectual Capital Of Modern Entrepreneurship In The Context Of Digitalization.” *Ceur Workshop Proceedings*. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?partnerid=Hzoxme3b&scop=105019517791&origin=inward>.
- Maryani, I, N W Lestari, And M F Saifuddin. 2019. “Magazine Based On Guided Inquiry-An Innovation To Overcome Natural Science Learning Difficulties In Elementary Schools.” *Pedagogika* 136 (4): 51–66. <https://doi.org/>

- 10.15823/P.2019.136.4.
- Maydiantoro, A. 2025. “Artificial Intelligence-Based Learning Module To Improve Students’ Entrepreneurial Interest In Higher Education.” *Journal Of Educational And Social Research* 15 (4): 475–91. <https://doi.org/10.36941/Jesr-2025-0152>.
- Mcdaniel, J T. 2023. “Spatiotemporal Trends In Vision Impairment, Hearing Loss, And Executive Dysfunction Among Active Duty Military Personnel, United States, 2015-2019.” *Military Medicine* 188 (7). <https://doi.org/10.1093/milmed/usab483>.
- Mcmonigle, P, D A Wetzel, And S C Kern. 2024. “Teaching Engineering Information Literacy With Inclusive Addie.” In *Asee Annual Conference And Exposition, Conference Proceedings*. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-S2.0-85202057312&partnerid=40&md5=807960f11667cb51dc1fe5d3f869e0b1>.
- Medina, S G, L.A.G.D. De León, And P A R Villaseñor. 2013. “Articulation Of Systematic Teaching Methods For Developing Learning Objects Focused On Archeology Teaching.” In *Proceedings - 2013 International Conference On Mechatronics, Electronics And Automotive Engineering, Icmeae 2013*, 235–39. <https://doi.org/10.1109/Icmeae.2013.35>.
- Miarsyah, M. 2024. “Development Of Digital Educational Comics Waste Materials As Learning Supplements To Improve Learning Outcomes Of Class X Vocational High School Students.” *Aip Conference Proceedings*. <https://doi.org/10.1063/5.0190316>.
- Min, L, L Xiaohong, And M Yan. 2022. “Research On The Blended Teaching Design Of Wisdom Classroom Under The Addie Model.” In *Proceedings - 2022 4th International Conference On Computer Science And Technologies In Education, Cste 2022*, 87–91. <https://doi.org/10.1109/Cste55932.2022.00022>.

- Mishra, P, And M J Koehler. 2006. "Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework For Teacher Knowledge." *Teachers College Record* 108 (6): 1017–54. <https://doi.org/10.1111/J.1467-9620.2006.00684.X>.
- Molina, J T, And E A Cadorna. 2025. "Enhancing Filipino Students' Learning Outcomes In Physics Using Comic-Based Learning Materials." *International Journal Of Learning, Teaching And Educational Research* 24 (11): 185–204. <https://doi.org/10.26803/Ijltet.24.11.9>.
- Mozammel, J, A H A Hamid, M Alkashami, And A Shehabat. 2024. "The Role Of Technology Integration And Teacher Support In Enhancing Student Engagement: Exploring The Mediation Of Self-Directed Learning." *Foro De Educacion* 22 (2): 66–83. <https://doi.org/10.14201/Fde.22204>.
- Muis, A. 2025. "Incorporating Religious Moderation Values Into The Islamic Religious Education Curriculum In Secondary Education: A Systematic Review Of Goals, Experiences, Methods, And Evaluation." *British Journal Of Religious Education*. <https://doi.org/10.1080/01416200.2025.2598619>.
- Muskhir, M. 2025. "Can Mobile-Based Augmented Reality Improve Learning In Electrical Circuit Education?" *International Journal Of Information And Education Technology* 15 (3): 595–604. <https://doi.org/10.18178/Ijiet.2025.15.3.2268>.
- Najjar-Debbiny, R. 2023. "Effectiveness Of Paxlovid In Reducing Severe Coronavirus Disease 2019 And Mortality In High-Risk Patients." *Clinical Infectious Diseases* 76 (3). <https://doi.org/10.1093/Cid/Ciac443>.
- Nawi, A, M I Hamzah, And A A Abdul Rahim. 2015. "Teachers Acceptance Of Mobile Learning For Teaching And Learning In Islamic Education: A Preliminary Study." *Turkish Online Journal Of Distance Education* 16 (1): 184–92.

- <https://doi.org/10.17718/Tojde.30611>.
- Nollet, L M L. 2025. *Handbook Of Analysis And Extraction Methods Of Anthocyanins*. *Handbook Of Analysis And Extraction Methods Of Anthocyanins*. <https://doi.org/10.1201/9781003453260>.
- Nujid, M M, And D A Tholibon. 2024. "A Review Of Engagement Strategies For Massive Open Online Courses." *International Journal Of Evaluation And Research In Education* 13 (5): 2825–34. <https://doi.org/10.11591/Ijere.V13i5.29158>.
- Nuraeni, Rina, And Devi Deratama. 2025. "Pendidikan Kewarganegaraan Berbasis Multikultural Dalam Membina Keberagaman Antar Siswa Melalui Model Pembelajaran Problem Solving And Reasoning." *Jurnal Ilmiah Pendidik Indonesia* 4 (2): 159–69.
- Nurpandi, F, A Z R Langi, And Y Bandung. 2013. "Using Instructional Design Model To Implement Open Lesson With Lesson Study Approach For Online Teacher Community." In *Proceedings Of The 2013 Joint International Conference On Rural Information And Communication Technology And Electric-Vehicle Technology, Rict And Icev-T 2013*. <https://doi.org/10.1109/Rict-Icevt.2013.6741562>.
- Obermayer, N. 2025. "Assessing Digital Intelligence: Validation And Insights From A Law Enforcement Pilot Survey." *Proceedings Of The European Conference On Knowledge Management ECKM*. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?partnerid=Hzoxme3b&scop=105020380579&origin=inward>.
- Olivier, C T. 2016. "The Nature And Quality Of Learningresource Material To Promote The Development Of Critical Thinking." In *Developing Critical Thinking: A Multi-Dimensional Approach In The Context Of South Africa*, 247–66. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-S2.0->

- 85029913939&Partnerid=40&Md5=9673e52026a2b4907297cc0ee72e1ccb.
- Öztürk, N. 2025. “Educational Neighbourhoods In Vienna: A Promising Model To Enhance Educational Opportunities And Learning Spaces Through Collaboration?” *Policy Futures In Education*. <https://doi.org/10.1177/14782103251412478>.
- Pabbajah, M. 2023. “Religious Moderation In Islamic Religious Education As A Response To Intolerance Attitudes In Indonesian Educational Institutions.” *Journal Of Social Studies Education Research* 14 (2): 253–74. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85163684775&partnerid=40&md5=E36cc30ba92aad363cc44a08fa9c4754>.
- Pagnucci, N, A Tolotti, D Valcarengi, F Carnevale, L Sasso, And A Bagnasco. 2025. “Conceptualising Nursing Theory And Practice Within A Local Cultural And Professional Context: A Methodological Example To Inform Theory Development.” *Journal Of Research In Nursing* 30 (1): 63–77. <https://doi.org/10.1177/17449871241268493>.
- Palinkas, L A, S M Horwitz, C A Green, J P Wisdom, N Duan, And K Hoagwood. 2015. “Purposeful Sampling For Qualitative Data Collection And Analysis In Mixed Method Implementation Research.” *Administration And Policy In Mental Health And Mental Health Services Research* 42 (5): 533–44. <https://doi.org/10.1007/S10488-013-0528-Y>.
- Panda, A. 2024. “Intelligent Information Technologies To Support Decision-Making When Applying The Cad/Cam/Cae System Of Design And Using Additive Technologies.” *Mm Science Journal* 2024:7332–39. https://doi.org/10.17973/Mmsj.2024_06_2024002.

- Parida, P. 2021. "Image Encryption And Authentication With Elliptic Curve Cryptography And Multidimensional Chaotic Maps." *Ieee Access* 9:76191–204. <https://doi.org/10.1109/Access.2021.3072075>.
- Park, H. 2022. "Error Modelling Method Of Extended Kalman Filter-Based Terrain Referenced Navigation System For Integrity Assurance Under Nominal Conditions." *Iet Radar Sonar And Navigation* 16 (9): 1516–29. <https://doi.org/10.1049/Rsn2.12277>.
- Pasani, C F. 2021. "Feasibility Of Learning Instrument With Sainti-Ka (Characteristic Of Scientific) Of Junior High Scholl On Environmental Pollution Topic." *Journal Of Physics Conference Series*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1832/1/012047>.
- Pazos, P, F Cima, J J Kidd, S I Ringleb, O M Ayala, K Gutierrez, And K Kaipa. 2020. "Enhancing Teamwork Skills Through An Engineering Service Learning Collaboration." In *Asee Annual Conference And Exposition, Conference Proceedings*. Vol. 2020-June. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85095743519&partnerid=40&md5=7823a33020ab754fe397f44dfc4133b7>.
- Pizarroso, G De Haro. 2023. "Explainable Artificial Intelligence Techniques For The Analysis Of Reinforcement Learning In Non-Linear Flight Regimes." *Aiaa Scitech Forum And Exposition 2023*. <https://doi.org/10.2514/6.2023-2534>.
- Poerwanti, J I S, And S Istiyati. 2019. "Context-Based Evaluation Materials In Elementary Teacher Education Program: A Developmental Research." *Journal Of Turkish Science Education* 16 (3): 325–35. <https://doi.org/10.12973/Tused.10285a>.
- Pramono, P. 2023. "Improving Students' Balance Skill By Circuit Game Model On Push Bike Extracurricular In Kindergarten School." *International Journal Of Human Movement And Sports Sciences* 11 (4): 893–901. <https://doi.org/10.13189/>

- Saj.2023.110425.
- Pratiwi, R D, S Sutrisno, And M Munzil. 2021. "Inquiry-Based Development Of Stoichiometry Teaching Material For Strengthen Capability (Conceptual Understanding, Science Process Skills, And Attitudes Toward Science) Of High School Students." In *Aip Conference Proceedings*. Vol. 2330. <https://doi.org/10.1063/5.0043154>.
- Qazi, A, G Hardaker, I S Ahmad, M Darwich, J Z Maitama, And A Dayani. 2021. "The Role Of Information Communication Technology In Elearning Environments: A Systematic Review." *Ieee Access* 9:45539–51. <https://doi.org/10.1109/Access.2021.3067042>.
- Qin, J. 2023. "Rational Regulating The Zn/Cd-S-Sn Bond And Oxygen Vacancy Environment Of Cd₂Sn₂O₇/Eu₂Sn₂O₇ Heterointerface Luminophore For Highly Efficient Ratiometric Electrochemiluminescence Intelligent Monitoring Of Sunset Yellow." *Nano Today* 51. <https://doi.org/10.1016/j.nano.2023.101921>.
- Radzol, A R M, And N Hamzah. 2023. "Islamization Of Engineering Education: A Control Systems Theory Perspective." In *2023 Ieee 12th International Conference On Engineering Education, Iceed 2023*, 7–12. <https://doi.org/10.1109/Iceed59801.2023.10264028>.
- Rahimi-Soujeh, Z. 2024. "New Binary Mixtures Of Fungicides Against Macrophomina Phaseolina: Machine Learning-Driven Qsar, Read-Across Prediction, And Molecular Dynamics Simulation." *Chemosphere* 366. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2024.143533>.
- Ramsdell, A K. 2024. "Bringing A Structural Competency Framework To The (Simulated) Bedside: The Premature Discharge Objective Structured Clinical Exam." *Academic Medicine* 99 (8): 857–62. <https://doi.org/10.1097/Acm.00000000000005756>.

- Rao, N, Q Li, S Murphy, And S L Chu. 2023. "The Context For Contextualizing - Design Implications For Adaptive Teacher Support Systems For More Relevant Instruction." In *Proceedings - 2023 Ieee International Conference On Advanced Learning Technologies, Icalt 2023*, 71–73. <https://doi.org/10.1109/Icalt58122.2023.00027>.
- Ren, Z R. 2023. "Predicting The Air-Dry Density Of Black Walnut Based On Nir Analysis." *Holzforschung* 77 (10): 784–92. <https://doi.org/10.1515/Hf-2023-0036>.
- Rizal, S U, N Hikmah, And M Syabrina. 2024. "Developing Digital-Based Islamic Religious Education Teaching Modules On The Subject Matter Of Duha Prayer In Elementary Schools." *Jurnal Pendidikan Agama Islam* 21 (1): 131–46. <https://doi.org/10.14421/Jpai.V21i1.7520>.
- Rizki, M, M Wati, And M Misbah. 2021. "Electronic Thermodynamics Teaching Materials Based On Authentic Learning To Practice Students' Problem-Solving Skills: Aspects Of Validity." In *Journal Of Physics: Conference Series*. Vol. 2104. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2104/1/012018>.
- Robberecht, R. 2006. "Designing An Interactive Non-Linear Learning Environment: An Educator's Perspective." In *Proceedings Of The International Conference On E-Learning, Icel, 2006-January*:391–99. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-S2.0-84938596980&partnerid=40&md5=5ff86fe9d6c9e7b457d736aa96f645d0>.
- Romlah, L S, R Purnama, R Ambarwati, U Hijriyah, C Amriyah, And W Z Jamaluddin. 2024. "Environmental-Based Learning Management In Islamic Education Institutions." In *E3s Web Of Conferences*. Vol. 482. <https://doi.org/10.1051/E3sconf/202448204019>.
- Rönnerberg, J, E Holmer, And M Rudner. 2019. "Cognitive Hearing Science And Ease Of Language Understanding."

- International Journal Of Audiology* 58 (5): 247–61.
<https://doi.org/10.1080/14992027.2018.1551631>.
- Rönnberg, J, C Signoret, J Andin, And E Holmer. 2022. “The Cognitive Hearing Science Perspective On Perceiving, Understanding, And Remembering Language: The Elu Model.” *Frontiers In Psychology* 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.967260>.
- Roy, S K. 2023. “Multimodal Fusion Transformer For Remote Sensing Image Classification.” *Ieee Transactions On Geoscience And Remote Sensing* 61. <https://doi.org/10.1109/Tgrs.2023.3286826>.
- Saif, S. 2024. “Enhancing Dos Detection In Smartgrid: Leveraging Ml Using Pca And Explainable Ai.” *Proceedings 6th International Conference On Electrical Engineering And Information And Communication Technology Iceeict 2024*. <https://doi.org/10.1109/Iceeict62016.2024.10534453>.
- Saleh, M N I. 2025. “Perceptions Of Pesantren Leaders Towards Islamic Moderation Approaches In Combating Radicalism And Terrorism.” *Cogent Arts And Humanities* 12 (1). <https://doi.org/10.1080/23311983.2025.2474826>.
- Samantaray, S. 2024. “Groundwater Level Prediction Using An Improved Svr Model Integrated With Hybrid Particle Swarm Optimization And Firefly Algorithm.” *Cleaner Water* 1. <https://doi.org/10.1016/j.clwat.2024.100003>.
- Sandra, M L. 2021. “Run And Solve The Case! Case Studies With Game-Based Learning.” In *Proceedings Of The European Conference On Games-Based Learning*, 2021-September:467–73. <https://doi.org/10.34190/Gbl.21.033>.
- Saraswati, Narulita Diva, Artika Iesa, Karunia Illahi, Amirul Arif, And Luqman Hakim. 2025. “Pengembangan Bahan Ajar Interaktif Berbasis Flipbook Pada Mata Pelajaran Dokumen Berbasis Digital : Implikasi Bagi Pembelajaran Di Era Society 5 . 0” 8 (1): 32–52. [https://doi.org/Luqman Hakim](https://doi.org/Luqman%20Hakim) Doi:

- <https://doi.org/10.47080/Progress.V8i1.3789>.
- Sari, Mike Nurmalia, Nelvia Susmita, And Al Ikhlas. 2025. *Melakukan Penelitian Kepustakaan*. Pradina Pustaka.
- Sasmito, A P, D Kustono, H Elmunsyah, D Nurhadi, And P Sekarsari. 2021. "Development Of Android-Based Teaching Material In Software Engineering Subjects For Informatics Engineering Students." *International Journal Of Engineering Pedagogy* 11 (2): 25–40. <https://doi.org/10.3991/Ijep.V11i2.16299>.
- Schmidt, A. 2021. "Live In Conserts: Model-Driven Runtime Safety Assurance On Microcontrollers, Edge, And Cloud Practical Experience Report." *Proceedings 2021 17th European Dependable Computing Conference Edcc 2021*. <https://doi.org/10.1109/Edcc53658.2021.00016>.
- Sedik, A. 2021. "Deep Learning Modalities For Biometric Alteration Detection In 5g Networks-Based Secure Smart Cities." *Ieee Access* 9:94780–88. <https://doi.org/10.1109/Access.2021.3088341>.
- Selim, N. 2022. "Arabic Teaching At Australian Islamic Schools: Working With Student Diversity And Curriculum Challenges." In *Supporting Modern Teaching In Islamic Schools: Pedagogical Best Practice For Teachers*, 182–97. <https://doi.org/10.4324/9781003193432-18>.
- Selvianiresa, D, And S Prabawanto. 2017. "Contextual Teaching And Learning Approach Of Mathematics In Primary Schools." In *Journal Of Physics: Conference Series*. Vol. 895. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/895/1/012171>.
- Shaiakhmetov, D, R R Mekuria, G Gimaletdinova, M I Gulbarga, Z Orozakhunov, M T Khan, And A Davletshin. 2024. "Criteria For Assessing The Quality Of Educational Games And Their Impact On Student Learning Outcomes." In *Acm International Conference Proceeding Series*, 200–206. <https://doi.org/10.1145/3674912.3674925>.

- Shaleh, M. 2024. "Development Of A Holistic-Integrative Islamic Religious Education Curriculum In An Integrated Islamic School." *Eurasian Journal Of Educational Research* 2024 (113): 227–41. <https://doi.org/10.14689/Ejer.2024.113.13>.
- Sharma, D K, And H Kaushik. 2022. "A Study Of Role And Importance Of Academic Collaborations/Memorandum Of Understanding In Higher Education Institutions." In *2022 10th International Conference On Reliability, Infocom Technologies And Optimization (Trends And Future Directions)*, Icrito 2022. <https://doi.org/10.1109/Icrito56286.2022.9964550>.
- Shen, L. 2023. "A Comprehensive Review Of Ultrasonic Assisted Extraction (Uae) For Bioactive Components: Principles, Advantages, Equipment, And Combined Technologies." *Ultrasonics Sonochemistry*. <https://doi.org/10.1016/J.Ultsch.2023.106646>.
- Shen, Y. 2022. "Rapid Identification Of Producing Area Of Wheat Using Terahertz Spectroscopy Combined With Chemometrics." *Spectrochimica Acta Part A Molecular And Biomolecular Spectroscopy* 269. <https://doi.org/10.1016/J.Saa.2021.120694>.
- Sheng, Y. 2025. "Low-Carbon Travel Intention: Examining The Influence Of Built Environment And Policy Perceptions In China Using A Structural Equation Modeling Approach." *Transportation Letters*. <https://doi.org/10.1080/19427867.2025.2523370>.
- Sholeh, M I, M Haris, N 'Azah, M S Shobirin, B Wahrudin, H Muzakki, T Ismail, And H Ali. 2024. "The Role Of Teachers In Increasing Students' Learning Motivation In Islamic Religious Education." *Jurnal Pendidikan Agama Islam* 21 (2): 421–41. <https://doi.org/10.14421/Jpai.V21i2.8846>.
- Shoufan, A. 2023. "Exploring Students' Perceptions Of Chatgpt: Thematic Analysis And Follow-Up Survey." *Ieee Access* 11:38805–18.

- <https://doi.org/10.1109/Access.2023.3268224>.
- Shu, X. 2023. "Knowledge Discovery: Methods From Data Mining And Machine Learning." *Social Science Research* 110. <https://doi.org/10.1016/j.ssresearch.2022.102817>.
- Siptroth, J. 2023. "Investigation Of Metabolic Pathways From Gut Microbiome Analyses Regarding Type 2 Diabetes Mellitus Using Artificial Neural Networks." *Discover Artificial Intelligence* 3 (1). <https://doi.org/10.1007/S44163-023-00064-6>.
- Siziba, T, B Geduld, And C Du Toit-Brits. 2025. "Beyond The Classroom: How Parents View Motivation As A Key To Self-Directed Learning In Township Schools." *Frontiers In Education* 10. <https://doi.org/10.3389/Feduc.2025.1587470>.
- Smirani, L K, And H A Yamani. 2024. "Enhancing Personalized Learning With Deep Learning In Saudi Arabian Universities." *International Journal Of Advanced And Applied Sciences* 11 (7): 166–75. <https://doi.org/10.21833/Ijaas.2024.07.018>.
- Song, T. 2025. "Uncertainty Quantification Of Co2 Flooding In Low-Permeability Oil Reservoirs Based On Interpretable Machine Learning." *Petroleum Science And Technology*. <https://doi.org/10.1080/10916466.2025.2522742>.
- Soraya, S. 2022. "Implementation Of Augmented Reality (Ar) Using Assembler In High School Applied Physics Education With The Addie Model Approach." In *Journal Of Physics: Conference Series*. Vol. 2377. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2377/1/012072>.
- Sousa, J. 2025. "Jema-Sindyc: End-To-End Control Using Joint Embedding Multimodal Alignment In Directed Energy Deposition." *Additive Manufacturing* 109. <https://doi.org/10.1016/j.addma.2025.104888>.

- Sreeraman, S. 2023. "Drug Design And Disease Diagnosis: The Potential Of Deep Learning Models In Biology." *Current Bioinformatics*.
<https://doi.org/10.2174/1574893618666230227105703>.
- Stahl, D. 2025. "A Novel Tool To Assess The Capacity Of People With Dementia To Designate A Surrogate." *Gerontologist* 65 (12). <https://doi.org/10.1093/geront/gnaf259>.
- Strzelecki, A. 2024. "To Use Or Not To Use Chatgpt In Higher Education? A Study Of Students' Acceptance And Use Of Technology." *Interactive Learning Environments* 32 (9): 5142–55. <https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2209881>.
- Sudarma, I K, D.G.A.P. Prabawa, And I K Suartama. 2022. "The Application Of Information Processing Theory To Design Digital Content In Learning Message Design Course." *International Journal Of Information And Education Technology* 12 (10): 1043–49. <https://doi.org/10.18178/Ijiet.2022.12.10.1718>.
- Suman, S. 2024. "Characterization Of Cellular Heterogeneity In Recurrent Pediatric Glioblastoma: Machine Learning-Enhanced Single-Cell Rna-Seq Unveils Regulatory Signatures." *Human Gene* 41. <https://doi.org/10.1016/j.humgen.2024.201300>.
- Sun, J G. 2024. "Pulsed Thermal Imaging For Non-Destructive Evaluation Of Hot Gas Path Coatings In Gas Turbines." *Materials At High Temperatures* 41 (4): 557–71. <https://doi.org/10.1080/09603409.2020.1824853>.
- Sun, R. 2024. "Machine Learning For Predicting Corporate Violations: How Do Ceo Characteristics Matter?" *Journal Of Business Ethics* 195 (1): 151–66. <https://doi.org/10.1007/s10551-024-05685-0>.
- Sunandar, A, M Efendi, M Z I Nafi'a, H Praherdhiono, L Setiawati, And M Casmata. 2022. "Development Of Computer Teaching Materials On Education Management

- Applications Through E-Learning Module.” In *Proceedings - 2022 2nd International Conference On Information Technology And Education, Icit And E 2022*, 127–31. <https://doi.org/10.1109/Icite54466.2022.9759872>.
- Suparya, I K. 2024. “Enhancing Scientific Literacy In Primary Education: A Novel Approach Through Culturally Integrated Science Textbook Development.” *Pakistan Journal Of Life And Social Sciences* 22 (1): 5170–78. <https://doi.org/10.57239/Pjls-2024-22.1.00380>.
- Susanto, N. 2024. “Innovative Android-Based Talent Identification Model For Young Indonesian Basketball Players: Integrating Anthropometrics, Biomotor, Technical, And Tactical Skills.” *International Journal Of Body Mind And Culture* 11 (5): 525–39. <https://doi.org/10.22122/Ijbmc.V11i5.788>.
- Susilawati, S, T Supriyatno, A F Yasin, A Chakim, Z Hani’ah, C A Putri, And A Sabri. 2025. “Educational Technology-Based Strategies For The Internationalization Of Islamic Higher Education In Indonesia And Brunei Darussalam.” *Nazhurna: Jurnal Pendidikan Islam* 8 (2): 414–31. <https://doi.org/10.31538/Nzh.V8i2.63>.
- Sutiani, A, A Darmana, And F T M Panggabean. 2020. “The Development Of Teaching Material Based On Science Literacy In Thermochemical Topic.” In *Journal Of Physics: Conference Series*. Vol. 1462. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1462/1/012051>.
- Sutimin, L A. 2025. “Interactive Local Wisdom-Based History Teaching Material: Enhancing Cultural Understanding Among Senior High School Students In Kerinci.” *Educational Process: International Journal* 15. <https://doi.org/10.22521/Edupij.2025.15.159>.
- Syahbudin, Z, R.R.M.R. Ahmad, N Zein, And M Thahir. 2023. “Developing Students’ Religious Moderation Through

- Group Counseling At Islamic Higher Education.” *Jurnal Pendidikan Islam* 9 (1): 15–28. <https://doi.org/10.15575/jpi.v0i0.22977>.
- Syara, Y, B S Anggoro, A Handoko, N B Haka, A D Kesumawardani, And N Hidayah. 2020. “The Use Of Moodle-Based Learning Management System (Lms) On Mate (Media Ajar Teori Evolusi).” In *Journal Of Physics: Conference Series*. Vol. 1467. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1467/1/012016>.
- Tan, H. 2024. “Noise2variance: Dual Networks With Variance Constraint For Self-Supervised Real-World Image Denoising.” *Iet Image Processing* 18 (12): 3251–61. <https://doi.org/10.1049/opr2.13170>.
- Tang, J. 2023. “Machine Learning Approach For Predicting Minimum Film Boiling Temperature Considering The Surface Roughness Effect.” *Industrial And Engineering Chemistry Research* 62 (47): 20449–58. <https://doi.org/10.1021/acs.iecr.3c03513>.
- Teede, H J. 2023. “Recommendations From The 2023 International Evidence-Based Guideline For The Assessment And Management Of Polycystic Ovary Syndrome.” *Journal Of Clinical Endocrinology And Metabolism* 108 (10): 2447–69. <https://doi.org/10.1210/clinem/dgad463>.
- Terzieva, V, E Paunova-Hubenova, K Todorova, And P Kademova-Katzarova. 2020. “Teachers’ Preferable Attributes Of E-Learning Resources.” In *Lecture Notes Of The Institute For Computer Sciences, Social-Informatics And Telecommunications Engineering, Lnicst*, 328 Lnicst:650–59. https://doi.org/10.1007/978-3-030-53294-9_49.
- Tobi, Ach Sarkawi, And Nuril Iliana Mingka. 2025. *Spektrum Sejarah Masa Klasik: Dari Masa Rasulullah Hingga Masa Khulafaur Rasyidin*. Penerbit Kbm Indonesia.

- Tobi, Tobi, M Yunus Abu Bakar, And Ali Mas' Ud. 2025. "Local Wisdom-Based Education: Implementation Of Gus Dur's Ideas In Schools." *Maharot: Journal Of Islamic Education* 9 (2): 211–29. <https://doi.org/10.28944/Maharot.V9N2.P21-29>
- Tobi, Tobi, Nurul Zainab, And Maimun Maimun. 2024. "Development Of Ppt-Based Islamic Religious Education Teaching Materials (Power Point) At Smkn 1 Proppo Pamekasan." *Widyagogik: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sekolah Dasar* 12 (1): 90–104. <https://doi.org/10.21107/Widyagogik.V12i1.28299>
- Ullah, A, And S Anwar. 2020. "The Effective Use Of Information Technology And Interactive Activities To Improve Learner Engagement." *Education Sciences* 10 (12): 1–20. <https://doi.org/10.3390/Educsci10120349>
- Untung, N, H Cahyono, P Marbun, A Hosea, I S Sumual, And J S P Rajagukguk. 2025. "Church Planting Strategies In The Context Of Religious Moderation In Multicultural Societies." *Hts Teologiese Studies / Theological Studies* 81 (1). <https://doi.org/10.4102/Hts.V81i1.10498>
- Ussainova, G, A Seitmuratov, G Issayeva, G Shamsudinova, And L Zhanseitova. 2025. "Redesigning Instructional Design With An Ai-Incorporated Addie Model For 21st Century Education." *Journal Of Curriculum Studies Research* 7 (2): 498–521. <https://doi.org/10.46303/Jcsr.2025.31>
- Utami, V B, I Wilujeng, And L Rahmawati. 2025. "Effectiveness Of Stem-Based Project Instructional Materials On Newton's Laws In Improving Scientific Literacy." In *Journal Of Physics: Conference Series*. Vol. 3139. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/3139/1/012101>
- Uvet, H, T Ugras, J S Quaicoe, A A Ogunyemi, M Bauters, V Jecheva, A Toshkov, Et Al. 2023. "Online/Hybrid Course Design For Programming Languages In Engineering Education." In *Communications In Computer And Information*

- Science*, 1779 Ccis:433–45. https://doi.org/10.1007/978-3-031-29800-4_33.
- Varghese, R. 2024. “Yolov8: A Novel Object Detection Algorithm With Enhanced Performance And Robustness.” *2024 International Conference On Advances In Data Engineering And Intelligent Computing Systems Adics 2024*. <https://doi.org/10.1109/Adics58448.2024.10533619>.
- Wagino, W, H Maksum, W Purwanto, W Simatupang, R Lapisa, And E Indrawan. 2024. “Enhancing Learning Outcomes And Student Engagement: Integrating E-Learning Innovations Into Problem-Based Higher Education.” *International Journal Of Interactive Mobile Technologies* 18 (10): 106–24. <https://doi.org/10.3991/Ijim.V18i10.47649>.
- Wang, H. 2024. “The Effects Of ‘Small Private Online Course + Flipped Classroom’ Teaching On Job Competency Of Nuclear Medicine Training Trainees.” *Bmc Medical Education* 24 (1). <https://doi.org/10.1186/s12909-024-06579-5>.
- Wang, Y. 2023. “Lean-Water Hydrogel Electrolyte For Zinc Ion Batteries.” *Nature Communications* 14 (1). <https://doi.org/10.1038/s41467-023-39634-8>.
- Wedi, A, And D Mardiana. 2025. “Digital Transformation Model Of Islamic Religious Education In The Ai Era: A Case Study Of Madrasah Aliyah In East Java, Indonesia.” *International Journal Of Learning, Teaching And Educational Research* 24 (8): 842–63. <https://doi.org/10.26803/Ijltet.24.8.37>.
- Widiyaningtyas, T, F A Dwiyanto, And A P Wibawa. 2019. “Cdio-Based Data Structure Practical Coursebook.” *World Transactions On Engineering And Technology Education* 17 (2): 164–69. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85070108762&partnerid=40&md5=9527cbed9652622079153c6cff3ffada>.
- Wijaya, A M Y, And T D Prastiti. 2020. “The Analysis Of Learning Materials Implementation Using Inquiry Based

- Learning Method To Enhance Student's Critical Thinking Skills In Solving Two Dimensional Problem." In *Journal Of Physics: Conference Series*. Vol. 1465. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1465/1/012065>.
- Wong, F M F, A C Y Tang, And W L S Cheng. 2021. "Factors Associated With Self-Directed Learning Among Undergraduate Nursing Students: A Systematic Review." *Nurse Education Today* 104. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2021.104998>.
- Wu, X. 2025. "Chemically And Electromagnetically Dual-Enhanced Cofs-Au@AgNps Sens Sensor Integrated With Deep Learning For Ultrasensitive Detection Of Neonicotinoid Pesticides." *Analytica Chimica Acta* 1373. <https://doi.org/10.1016/j.aca.2025.344501>.
- Wulan, E R, H Gunawan, W Fauziah, And F Kratz. 2021. "Integration Of Science, Technology, And Islamic Values To Enhance Expected Learning Outcomes In French Higher Education." *Jurnal Pendidikan Islam* 7 (1): 95–108. <https://doi.org/10.15575/jpi.v7i1.12765>.
- Xu, F. 2023. "On Methodology And Application Of Smoothed Particle Hydrodynamics In Fluid, Solid And Biomechanics." *Acta Mechanica Sinica Lixue Xuebao*. <https://doi.org/10.1007/s10409-022-22185-x>.
- Xu, J. 2025. "Transition Metal Single-Atom Doped Mos2 For Gas Adsorption: A Combined Density Functional Theory And Machine Learning Study." *Vacuum* 240. <https://doi.org/10.1016/j.vacuum.2025.114566>.
- Xu, Y. 2025. "Research Status Of Laser Additive Manufacturing Surface Integrity Theory And Control Technology." *Cailiao Baohu Materials Protection* 58 (5): 1–11. <https://doi.org/10.16577/j.issn.1001-1560.2025.0073>.
- Yahaya, W.A.J.W. 2025. "Reimagining Instructional Design For Blended Learning In Chinese Higher Education: A Self-

- Regulated Learning Perspective.” In *Assessing Educational Digital Transformation In The Ai Era*, 385–403. <https://doi.org/10.4018/979-8-3373-7508-3.Ch013>.
- Yan, Z. 2025. “High-Precision Population Estimates By Remote Sensing Big Data And Advanced Transformer Deep Learning Model.” *Remote Sensing Applications Society And Environment* 39. <https://doi.org/10.1016/j.rsase.2025.101638>.
- Yang, C. 2024. “How Can Shap (Shapley Additive Explanations) Interpretations Improve Deep Learning Based Urban Cellular Automata Model?” *Computers Environment And Urban Systems* 111. <https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2024.102133>.
- Yang, H. 2025. “Evaluating The Impact Of “Source-Sink” Landscape Composition And Configuration Changes On Sediment Yield In Watersheds Using A Coupled Multi-Model Framework.” *Journal Of Cleaner Production*. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2025.146998>.
- Yang, Y. 2023. “Multifidelity Neural Network Formulations For Prediction Of Reactive Molecular Potential Energy Surfaces.” *Journal Of Chemical Information And Modeling* 63 (8): 2281–95. <https://doi.org/10.1021/acs.jcim.2c01617>.
- . 2025. “An Active-Conductive Layer Stacked Sensor Platform For Real-Time Detection Of Heavy Metal Ions.” *Chemical Engineering Journal* 503. <https://doi.org/10.1016/j.cej.2024.158176>.
- Yang, Z. 2024. “Current Understanding Of Children’s Head Shape And Its Impact On Health: A Cross-Sectional Study Among Pediatric Medical Staff In China.” *Translational Pediatrics* 13 (2): 203–11. <https://doi.org/10.21037/tp-23-396>.
- Yao, X. 2025. “Optimization Of Ultrasonic Extraction And Kinetic Modeling Of Jieduquyuziyin Prescription

- Polysaccharides Via Explainable Machine Learning.” *Ultrasonics Sonochemistry* 122. <https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2025.107635>.
- Yi, S. 2024. “Interpretable Spatial Machine Learning Insights Into Urban Sanitation Challenges: A Case Study Of Human Feces Distribution In San Francisco.” *Sustainable Cities And Society* 113. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2024.105695>.
- Yin, H. 2021. “Accurate Calculation Method For Leakage Inductance Of High Frequency Copper Foil Transformer Based On Analytic Method.” *Gaoya Dianqi High Voltage Apparatus* 57 (4): 40–46. <https://doi.org/10.13296/j.1001-1609.hva.2021.04.007>.
- Yin, J, And A Gulnaz. 2025. “Enhancing Teaching Effectiveness In Ancient Architecture Colour Painting Through Blended Design: An Addie Model Application In Vocational Education.” *Architecture Image Studies* 6 (1): 142–57. <https://doi.org/10.62754/ais.v6i1.113>.
- Yuan, J. 2024. “A Teacher Competence Model And Measurement Based On Smart Education.” *Revista De Gestao Social E Ambiental* 18 (1). <https://doi.org/10.24857/rgsa.v18n1-111>.
- Yuan, L. 2025. “Machine Learning Reveals Key Adsorption Mechanisms For Oxyanions Based On Combination Of Experimental And Published Literature Data.” *Environmental Science And Technology* 59 (22): 11401–13. <https://doi.org/10.1021/acs.est.5c03992>.
- Zakiyyah, I. 2024. “Learning Management Of Islamic Religious Education Based On Digital Technology.” In *2024 12th International Conference On Cyber And It Service Management, Citsm 2024*. <https://doi.org/10.1109/Citsm64103.2024.10775708>.
- Zhang, J. 2025. “Variable Fidelity Aerodynamic Modeling Method Based On Transfer Learning.” *Shiyan Liuti Lixue*

- Journal Of Experiments In Fluid Mechanics* 39 (4): 93–103.
<https://doi.org/10.11729/Syltlx20220058>.
- Zhang, L. 2025. “Machine Learning Prediction Of Heating And Cooling Loads Based On Athenian Residential Buildings’ Simulation Dataset.” *Energy And Buildings* 342.
<https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2025.115808>.
- Zhang, P. 2025. “Block-Scale Modeling Of Residential Land Prices: Incorporating Multilevel Determinants And Explainable Artificial Intelligence.” *Habitat International* 156.
<https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2024.103283>.
- Zhang, X.-Q. 2013. “Teaching Practice For Resource-Based Collaborative Learning In Information Technology Environment.” In *19th International Conference On Industrial Engineering And Engineering Management: Management System Innovation*, 1345–52. https://doi.org/10.1007/978-3-642-38427-1_142.
- Zhao, J. 2025. “Study Of Spatial And Temporal Characteristics And Influencing Factors Of Net Carbon Emissions In Hubei Province Based On Interpretable Machine Learning.” *Land* 14 (6). <https://doi.org/10.3390/land14061255>.
- Zheng, X. 2021. “Network Assurance In Intent-Based Networking Data Centers With Machine Learning Techniques.” *Proceedings Of The 2021 17th International Conference On Network And Service Management Smart Management For Future Networks And Services Cnsm 2021*.
<https://doi.org/10.23919/Cnsm52442.2021.9615580>.
- Zhong, L. 2024. “Shap Values Accurately Explain The Difference In Modeling Accuracy Of Convolution Neural Network Between Soil Full-Spectrum And Feature-Spectrum.” *Computers And Electronics In Agriculture* 217.
<https://doi.org/10.1016/j.compag.2024.108627>.
- Zitha, I, G Mokganya, And O Sinthumule. 2023. “Innovative Strategies For Fostering Student Engagement And

Collaborative Learning Among Extended Curriculum Programme Students.” *Education Sciences* 13 (12). <https://doi.org/10.3390/Educsci13121196>.

Zou, L. 2023. “When Hierarchical Federated Learning Meets Stochastic Game: Toward An Intelligent Uav Charging In Urban Prosumers.” *Ieee Internet Of Things Journal* 10 (12): 10438–61. <https://doi.org/10.1109/Jiot.2023.3238354>.

PROFIL PENULIS



Ach. Sarkawi Lahir Pamekasan, 27 September 1997 anak kedua dari dua bersaudara alamat Dsn Kotasek, Ds Tanjung Kec. Pademawu, Kab. Pamekasan. No Hp. 082330728004. Jenjang pendidikan yang di tempuh, SDN Tanjung VI lulus pada tahun 2009, dan melanjutkan di MTs Al- Qadiry Sentol Pademawu lulus pada tahun 2011, dan melanjutkan studi di MA Al- Qadiry Sentol Pademawu lulus pada tahun 2015. Atas berkat motivasi dari orang tua yang sejalan dengan cita-cita saya Alhamdulillah setelah lulus dari MA Al- Qadiry Sentol Pademawu, Di tahun 2015 saya punya tekad untuk melanjutkan ke jenjang yang lebih tinggi atau berkeinginan untuk masuk ke Perguruan Tinggi (SI) di STAIN Pamekasan yang sekarang beralih status menjadi Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Madura, Pada Fakultas Tarbiyah, Program Studi Tadris Ilmu Pengetahuan Sosial (TIPS), sehingga saat ini saya sudah bisa menyelesaikan tugas akhir kuliah saya yaitu skripsi yang menjadi persyaratan untuk mendapatkan gelar Sjana (S1).

Nama : Mohammad Rosi
Tempat Tgl Lahir : Sampang, 04 Juni 1999
Alamat : Dsn. Panyiburan Ds. Panyepen Kec.
Jrengik Kab. Sampang
Email : mohammadrosi8@gmail.com
No, HP/WA : 082302231574



Pendidikan dasar sampai Pendidikan Tinggi ditempuh di sejumlah tempat yang berbeda. Sekolah dasar lulus Tahun 2010 di SDN Panyepen I. Kemudian melanjutkan ke SMPN 3 Jrengik lulus tahun 2013. Selanjutnya melanjutkan Pendidikan SMAN 1 Torjun lulus pada Tahun 2016. Setelah itu melanjutkan studi ke Politeknik Negeri Madura prodi DIII Teknik Listrik Industri lulus tahun 2019. Kemudian pada tahun 2020 melanjutkan S1 di STAI Al Hamidiyah Bangkalan dan lulus tahun 2024.

Saya pernah mengajar di MI Baitur Rohman Alasrajuh Blega, MTs Roudotus Salam Nyormanis Blega dan SMP At Thohirin Durjen Kokop. Untuk saat ini (2025) saya aktif mengajar di SMK Darut Tauhid Tambelangan, SMA As Shahihyah Rosep Blega, SMA Nahdlatul Athfal Lomaer Blega dan MA Al Ibrahimy Konang.



Veralis Sauda, S.Pd.I, lahir di Sidoarjo pada tanggal 17 Mei 1982. Setelah selesai menempuh pendidikan dasar baik formal maupun non formal di tanah kelahirannya, ia melanjutkan pendidikan menengahnya di SMP Bahauddin sekaligus mendalami ilmu agama di pesantren An Nidhomiyah Ngelom - Sepanjang. Selepas tahun 1997, ia melanjutkan pendidikan menengah atasnya di Madrasah Aliyah Negeri Sidoarjo.

Gelar Sarjana Pendidikan Islamnya (S,Pd.I) di dapat di kampus Institut Agama Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya (sekarang - UINSA) pada tahun 2004 Fakultas Tarbiyah Jurusan Pendidikan Bahasa Arab, dan sekarang tercatat sebagai mahasiswa Pasca Sarjana Institut Agama Islam Al-Khoziny Sidoarjo jurusan Pendidikan Agama Islam.

Selain Pendidikan formal, penulis juga aktif dalam berbagai organisasi seperti PMII dan fatayat NU baik tingkat Ranting maupun Anak Cabang, dan juga aktif sebagai tenaga pengajar, Kepala PAUD dan anggota pergunu sampai sekarang.

Adapun karya ilmiah yang telah ia hasilkan dan dipublikasikan, di antaranya; *Kontekstualisasi dan Aktualisasi Pendidikan Islam di Era Kontemporer (Suatu Tinjauan Filsafat Pendidikan Islam)* diterbitkan jural Lentera volume 24 nomor 4 tahun 2025, *Pemikiran Islam tentang Kesetaraan Gender dan Implikasinya Terhadap Kehidupan Sosial*, Jurnal Al Afkar vol 10, no. 3. *Kemandirian Ekonomi Pesantren Salaf: Antara Prinsip Keagamaan dan Tantangan Modernisasi*, Jurnal Al Afkar vol 10, no. 3.

Tiada gading yang tak retak, penulis menerima kritik dan saran yang membangun, dan bisa dihubungi via email: saudahveralis@gmail.com



Maisaroh, S.Pd.I., lahir di Sidoarjo pada tanggal 01 November 1984, dan dibesarkan dalam lingkungan keluarga yang peduli akan pendidikan. Ia merupakan putri dari pasangan Bapak Hasan Irsyad, S.Ag. dan Ibu Masruroh. Penulis menempuh pendidikan dasarnya di MI Darunnajah Kletek dan lulus pada tahun 1996. Kemudian melanjutkan ke jenjang menengah di SMP YPM 3 Taman (lulus 1999) dan SMA Wachid Hasyim 2 Sepanjang (lulus 2002). Semangat belajarnya membawanya melanjutkan studi di IAIN Sunan Ampel Surabaya hingga meraih gelar Sarjana pada tahun 2006. dan sekarang tercatat sebagai mahasiswa Pasca Sarjana Institut Agama Islam Al-Khoziny jurusan Pendidikan Islam.

Kariernya di dunia pendidikan dimulai pada tahun 2007 sebagai pengajar di SMP PGRI 64 Surabaya. Dedikasinya sebagai pendidik terus berlanjut saat ia mengabdikan diri di SDN Bringinbendo 2 pada tahun 2008. Sejak tahun 2017 hingga saat ini, penulis aktif mengajar dan mendidik generasi penerus bangsa di SDN Sepanjang 2.

Adapun karya ilmiah yang telah ia hasilkan dan dipublikasikan, diantaranya; *Kontekstualisasi dan Aktualisasi Pendidikan Islam di Era Kontempore (Suatu Tinjauan Filsafat Pendidikan Islam)* diterbitkan jural Lentera volume 24 nomor 4 tahun 2025, *Pemikiran Islam tentang Kesetaraan Gender dan Implikasinya Terhadap Kehidupan Sosial*, Jurnal Al Afkar vol 10, no. 3. *Kemandirian Ekonomi Pesantren Salaf: Antara Prinsip Keagamaan dan Tantangan Modernisasi*, Jurnal Al Afkar vol 10, no. 3.



ROMAYYIZAH

BANGKALAN, 05 MARET 2002

CONTACT



083854835792



romayyizahbeysun@gmail.com



Durjan Kokop Bangkalan Jawa Timur

RIWAYAT PENDIDIKAN

FORMAL

- SDN Durjan 05
- MTs Darussalam Durjan Kokop Bangkalan
- MA Darussalam Durjan Kokop Bangkalan
- STAI Al-Hamidiyah Konang Bangkalan
- S2 IAI Al-Khoziny Buduran Sidoarjo (saat ini)

NON FORMAL

- MD, Tarbiyatul Aftal
- DEC Development Education Center Pamekasan

PENGALAMAN MENGAJAR

- TK Al - Mustaqim
- MI Miftahul Huda
- SMP Riyadul Jannah

PROFIL

Saya merupakan lulusan Program Studi Pendidikan Agama Islam (PAI) dari STAI Al-Hamidiyah, dengan semangat besar dalam pengembangan masyarakat, khususnya pemberdayaan pemuda. Sejak masa kuliah hingga saat ini, saya aktif sebagai seorang aktivis yang bergerak di ruang lingkup desa hingga kabupaten, fokus pada isu-isu sosial, pendidikan, dan kepemudaan. Melalui berbagai program pelatihan, pendampingan, dan kegiatan kolaboratif dengan pemerintah desa maupun lembaga swadaya masyarakat, saya berupaya menciptakan ruang partisipasi yang inklusif bagi generasi muda.

PENGALAMAN ORGANISASI

- Ketua PR IPPNU Durjan 2019-2021
- Pesantren Jurnalis PAC IPPNU Kokop 2019-2021
- Sekretaris Karang I Taruna Desa Durjan 2021-2026
- Sekretaris I PK PMII Stamidiyah 2021-2022
- Anggota Menteri Agama, BEM Stamidiyah 2021-2022
- Sekretaris I PAC IPPNU Kokop 2021-2023
- Waka I Kopri PK PMII Stamidiyah 2022-2023
- Anggota Kaderisasi PC IPPNU Bangkalan 2021-2023
- Wakil Bendahara BEM Stamidiyah 2022-2023
- Sekretaris Nada Stamidiyah 2022-2023
- Anggota Kaderisasi Persatuan Mahasiswa Kokop 2023-2024
- Ketua Kopri PK PMII Stamidiyah 2023-2024
- Sekretaris II PC IPPNU Bangkalan 2023-2025
- CO Advokasi PC PMII Bangkalan 2024-2025

KARYA TULIS ILMIAH

Skripsi tentang Peran Organisasi Ikatan Pelajar Nahdlatul Ulama (IPNU) Dan Ikatan Pelajar Putri Nahdlatul Ulama (IPPPU) dalam Membentuk Karakter Pelajar di Desa Durjan Kecamatan Kokop Kabupaten Bangkalan Tahun 2024



TRANSFORMASI PEMBELAJARAN PAI **BERBASIS TIK**

Konsep, Prinsip, dan Teori Pembelajaran Modern

Buku ini membahas pengembangan bahan ajar Pendidikan Agama Islam (PAI) berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) sebagai upaya menjawab tantangan pembelajaran di era digital. Pembahasan diawali dengan konsep dasar pengembangan bahan ajar PAI berbasis TIK yang menekankan pentingnya integrasi nilai-nilai Islam dengan teknologi pembelajaran modern.

Selanjutnya, buku ini menguraikan prinsip-prinsip pemilihan dan pengembangan bahan ajar PAI agar sesuai dengan tujuan pembelajaran, karakteristik peserta didik, serta perkembangan teknologi. Buku ini juga mengkaji berbagai teori pembelajaran, baik klasik maupun modern, sebagai landasan dalam merancang bahan ajar yang efektif dan bermakna.

Pada bagian akhir, buku ini menyajikan panduan pengembangan bahan ajar PAI berbasis TIK secara praktis dan aplikatif. Buku ini diharapkan menjadi referensi bagi pendidik dalam menciptakan pembelajaran PAI yang inovatif, menarik, dan relevan dengan perkembangan zaman.



PENERBIT KBM INDONESIA
Anggota IKAPI
0813 5751 7526 / 0353 3234 874
Kantor : Maguwoharjo, Depok, Sleman-Yogyakarta

@penerbitbukujogja
@penerbit.kbm

ISBN 978-634-278-147-0



9 786342 781470