

## Transformasi Pendidikan Moral dalam Era Revolusi Industri 4.0: Dengan Pendekatan Teknologi Realiti Terimbuh

### *Transformation in the Era of the Fourth Industrial Revolution: With an Immersive Reality Technology Approach*

Punggothai Chandra Shegaram<sup>1</sup>, Balamuralithara Balakrishnan<sup>2</sup>\*Noor Banu Mahadir Naidu<sup>3</sup>

<sup>1-2</sup>Fakulti Seni, Kelestarian dan Industri Kreatif, Universiti Pendidikan Sultan Idris, Malaysia

<sup>3</sup>Fakulti Sains Kemanusiaan, Universiti Pendidikan Sultan Idris, Malaysia <sup>3\*</sup>

Corresponding author email :balab@fskik.upsi.edu.my

#### ARTICLE HISTORY

Received: 03rd Oktober 2024

Revised: 15th November 2025

Accepted: 08th March 2026

Published: 06th April 2026

#### KEYWORDS

Realiti Terimbuh  
Model Pengajaran  
Pendidikan Moral  
Penaakulan Moral

**ABSTRAK** - Transformasi Pendidikan Moral dalam konteks Revolusi Industri 4.0 digambarkan melalui pendekatan penggunaan Teknologi Realiti Terimbuh dalam pengajaran dan pembelajaran. Kajian ini bertujuan menyelidik bagaimana Teknologi Realiti Terimbuh, boleh mempengaruhi dan mengubah paradigma Pendidikan Moral dalam era yang semakin canggih ini. Kajian ini secara khusus meneliti sejauh mana integrasi teknologi ini dapat meningkatkan penaaakulan moral dalam pengajaran. Selain itu, kajian ini juga akan menilai bagaimana pendekatan ini dapat meningkatkan penaaakulan moral di kalangan pelajar dalam menyelesaikan dilema moral, sambil menyesuaikan diri dengan peningkatan penggunaan teknologi dalam pendidikan. Kajian ini menggunakan pendekatan Penyelidikan Rekabentuk dan Pembangunan (PRP) yang melibatkan tiga fasa: fasa analisis keperluan, fasa reka bentuk dan pembangunan, serta fasa penilaian. Analisis keperluan dilaksanakan melalui kaedah soal selidik. Fasa kedua, iaitu reka bentuk dan pembangunan model, dijalankan menggunakan teknik Nominal Group Technique (NGT) yang melibatkan 7 orang pakar dan Interpretive Structural Modelling (ISM) yang melibatkan 9 orang pakar. Interpretasi data berdasarkan cadangan dan keputusan pakar dalam teknik NGT. Fasa penilaian melibatkan penilaian kebolegunaan, dijalankan melalui temu bual dengan 3 orang pakar bidang. Penilaian ini dipandu oleh model Penilaian CIPP. Data dikumpulkan melalui transkripsi temu bual. Secara keseluruhan, kajian ini menekankan kepada revolusi pengajaran dan pembelajaran moral untuk menyokong perkembangan holistik pelajar dalam era Revolusi Industri 4.0. adalah ringkasan kajian yang dijalankan oleh penulis.

**ABSTRACT** - The transformation of moral education in the context of the Industrial Revolution 4.0 can be described through the use of augmented reality technology in teaching and learning moral education. This study aims to investigate how augmented reality technology, specifically Augmented Reality (AR), can influence and change the paradigm of moral education in this increasingly advanced era. Specifically, the study examines how the integration of augmented reality technology can enhance accessibility and effectiveness in teaching and learning moral education. Additionally, the study will explore how this approach can improve

moral reasoning among students in solving moral dilemmas while adapting to the increasing reliance on technology in education. The study adopts the Design and Development Research (DDR) methodology, which involves three phases: the needs analysis phase, the design and development phase, and the evaluation phase. The needs analysis is conducted using a questionnaire method. The second phase, the design and development of the model, will be carried out using the Nominal Group Technique (NGT) involving 7 experts and Interpretive Structural Modelling (ISM) involving 9 experts. Data interpretation is based on the recommendations and decisions of experts in the NGT technique. The evaluation phase will involve usability assessments conducted through interviews with 3 field experts. This assessment will be guided by the CIPP Evaluation Model. Data will be collected using interview transcriptions. Overall, this study emphasizes revolutionizing moral teaching and learning to support the holistic development of students in the Industrial Revolution 4.0 era.

**KEYWORDS:** *Augmented Reality, Teaching Models, Moral Education, Moral Reasoning*

## PENGENALAN

Dalam era Revolusi Industri 4.0, teknologi memainkan peranan yang semakin penting dalam pelbagai aspek kehidupan, termasuk pendidikan (Datang & Industri, 2020; Othman1 et al., 2023). Pendidikan moral, yang bertujuan membentuk nilai etika dan karakter pelajar, turut mengalami transformasi berkat kemajuan teknologi seperti Realiti Terimbuh (AR). Teknologi Realiti Terimbuh (AR) berpotensi untuk menjadikan pendidikan moral lebih interaktif, menarik, dan relevan bagi pelajar moden (Roshaiqal et al., 2021). Kajian menunjukkan bahawa Realiti Terimbuh (AR) dapat membantu pelajar memahami isu-isu moral yang kompleks melalui simulasi tingkah laku yang realistik dan imersif, seterusnya meningkatkan imaginasi moral mereka (Sari et al., 2020). Kepentingan Realiti Terimbuh (AR) dalam pendidikan moral tidak terhad kepada peningkatan pemahaman moral sahaja. Teknologi ini juga membantu meningkatkan keterlibatan dan motivasi pelajar, yang merupakan faktor penting dalam pendidikan yang berkesan (Alzahrani, 2020). Realiti Terimbuh (AR) membolehkan pelajar berinteraksi dengan konsep moral dalam persekitaran yang lebih dinamik dan kontekstual, yang secara tidak langsung dapat memperbaiki keupayaan mereka untuk membuat keputusan etika. Di Malaysia, usaha untuk memperkenalkan teknologi digital dalam pendidikan, termasuk pendidikan moral, telah diambil melalui dasar seperti Dasar Digital Pendidikan Malaysia. Dasar ini menekankan integrasi teknologi ke dalam kurikulum untuk mempersiapkan generasi yang lebih bermoral dan beretika menghadapi cabaran era digital (Ahmad et al., 2024). Kajian ini bertujuan meneroka potensi Realiti Terimbuh (AR) dalam memperkukuh pendidikan moral di Malaysia, terutama dalam membantu pelajar memahami dan menangani isu-isu etika moden dengan lebih mendalam.

## METODOLOGI

### Reka Bentuk Kajian

Kajian ini menggunakan Pendekatan Penyelidikan Reka Bentuk dan Pembangunan (*Design and Development Research*, DDR) dengan tumpuan khusus kepada fasa analisis keperluan dalam penulisan ini. DDR merupakan pendekatan metodologi yang sistematik dan sesuai untuk kajian pembangunan inovasi pendidikan kerana ia menekankan kefahaman mendalam terhadap masalah sebenar sebelum sesuatu intervensi atau model pengajaran dibangunkan (Richey & Klein, 2014; Wang & Hannafin, 2021).

Fasa analisis keperluan dipilih sebagai fokus kajian ini kerana kajian terdahulu menegaskan bahawa kegagalan memahami konteks pengguna, keperluan pedagogi, dan cabaran sebenar pelaksanaan teknologi sering menyebabkan inovasi pendidikan kurang berkesan atau sukar diaplikasikan dalam amalan sebenar (McKenney & Reeves, 2019; Plomp, 2022). Oleh itu, analisis keperluan merupakan asas kritikal dalam memastikan pembangunan model pengajaran Pendidikan Moral berasaskan Teknologi Realiti Terimbuh (*Augmented Reality*, AR) adalah relevan, praktikal dan selari dengan keperluan pendidikan dalam era Revolusi Industri 4.0.

### Fasa Analisis Keperluan

Fasa analisis keperluan bertujuan untuk mengenal pasti jurang antara amalan pengajaran Pendidikan Moral sedia ada dengan keperluan pembelajaran murid dalam persekitaran digital dan IR4.0, khususnya dari perspektif guru. Analisis ini memberi tumpuan kepada aspek keperluan pedagogi, keperluan teknologi, serta kesediaan dan persepsi guru terhadap integrasi AR dalam pengajaran Pendidikan Moral. Menurut Wang dan Hannafin (2021), analisis keperluan dalam DDR bukan sekadar mengenal pasti masalah permukaan, tetapi bertujuan untuk memahami secara mendalam konteks pengajaran, kekangan pelaksanaan, serta jangkaan pengguna akhir terhadap inovasi yang bakal dibangunkan. Dalam konteks Pendidikan Moral, keperluan ini menjadi semakin penting memandangkan cabaran pengajaran nilai dan penaakulan moral dalam persekitaran pembelajaran yang semakin berorientasikan digital dan visual (Narvaez & Bock, 2022; Garzón et al., 2020).

### Pendekatan dan Prosedur Pengumpulan Data

Dalam kajian ini, fasa analisis keperluan dilaksanakan menggunakan pendekatan kuantitatif berbentuk tinjauan. Kaedah tinjauan dipilih kerana ia berkesan untuk mendapatkan gambaran menyeluruh tentang keperluan, persepsi dan cabaran yang dihadapi oleh guru dalam pelaksanaan pengajaran Pendidikan Moral berasaskan teknologi (Creswell & Creswell, 2023).

Instrumen kajian berbentuk soal selidik dibangunkan berdasarkan:

1. Kajian literatur terkini berkaitan Pendidikan Moral, penaakulan moral dan teknologi AR dalam pendidikan;
2. Keperluan pedagogi abad ke-21 dan tuntutan IR4.0;
3. Amalan pengajaran Pendidikan Moral di sekolah menengah.

Item soal selidik merangkumi beberapa dimensi utama, antaranya:

1. Keperluan terhadap inovasi pedagogi dalam Pendidikan Moral;
2. Tahap penggunaan dan kesediaan teknologi dalam pengajaran;
3. Persepsi guru terhadap potensi AR dalam menyokong pembelajaran nilai dan penaakulan moral;
4. Cabaran dan kekangan pelaksanaan teknologi dalam konteks sekolah.

Pendekatan ini selaras dengan pandangan Radianti et al. (2020) dan Garzón et al. (2020) yang menekankan bahawa keberkesanan penggunaan AR dalam pendidikan sangat bergantung kepada kesesuaian konteks, kesediaan pengguna, dan kejelasan keperluan pembelajaran.

## Analisis Data Fasa Analisis Keperluan

Data yang diperoleh daripada soal selidik dianalisis secara statistik deskriptif bagi mengenal pasti corak keperluan, tahap persetujuan dan kecenderungan persepsi responden terhadap penggunaan AR dalam pengajaran Pendidikan Moral. Analisis deskriptif sesuai digunakan dalam fasa analisis keperluan kerana ia membantu penyelidik memahami trend umum dan keutamaan keperluan sebelum pembangunan model dilaksanakan (Cohen et al., 2021; Creswell & Creswell, 2023).

Dapatan analisis ini digunakan untuk:

1. Mengetahui pasti elemen-elemen pedagogi dan teknologi yang diperlukan dalam pengajaran Pendidikan Moral;
2. Menentukan justifikasi empirikal terhadap keperluan pembangunan model pengajaran berasaskan AR;
3. Menyokong rasional kajian secara berasaskan data, bukan andaian konseptual semata-mata.

Penumpuan kajian ini kepada fasa analisis keperluan adalah selari dengan pandangan Plomp (2022) yang menegaskan bahawa pembangunan model pengajaran yang berkesan perlu bermula dengan pemahaman mendalam terhadap keperluan sebenar pengguna dan konteks pembelajaran. Dalam konteks Pendidikan Moral, analisis keperluan juga penting bagi memastikan integrasi teknologi seperti AR tidak mengabaikan matlamat utama pembentukan nilai dan penaakulan moral murid (Narvaez & Bock, 2022).

## DAPATAN KAJIAN

### Kajian Rintis

Sebagai hasil daripada kajian rintis, sebanyak 30 responden telah terlibat bagi menjawab soal selidik analisis keperluan. Semua data yang diperoleh adalah sah dan boleh dipercayai untuk analisis setelah melalui proses penilaian kesahan dan kebolehpercayaan. Seratus peratus soalan dalam soal selidik diterima tanpa sebarang pengecualian. Hasil analisis menunjukkan bahawa nilai alfa cronbach adalah 0.955. Nilai ini menunjukkan bahawa soal selidik tersebut mempunyai tahap kebolehpercayaan yang sangat tinggi. Secara umum, nilai alfa cronbach yang melebihi 0.7 dianggap mempunyai kebolehpercayaan yang boleh diterima, manakala nilai melebihi 0.8 dianggap sangat baik. Oleh itu, dengan nilai alfa cronbach 0.955, soal selidik ini dapat diklasifikasikan sebagai mempunyai kebolehpercayaan yang sangat tinggi, kerana ia menunjukkan bahawa item-item dalam soal selidik tersebut mengukur konsep yang sama, iaitu keperluan model pengajaran interaktif realiti terimbu dalam mata pelajaran pendidikan moral. Jadual di atas menunjukkan pandangan guru terhadap penggunaan teknologi dalam pengajaran Pendidikan Moral, berdasarkan beberapa item berbeza. Selepas menjalankan kajian rintis, kajian sebenar dijalankan. Seramai 185 orang guru Mata Pelajaran Pendidikan Moral telah menjawab soal selidik ini.

### Fasa 1 Analisis Keperluan

Konstrak 1: Mengetahui pasti pandangan guru terhadap penggunaan teknologi dalam pengajaran Pendidikan Moral.

Jadual 3.2.1: Pandangan guru terhadap penggunaan teknologi dalam pengajaran Pendidikan Moral

No	Item	Sangat Tidak Kerap (%)	Tidak Kerap (%)	Sederhana Kerap (%)	Kerap (%)	Sangat Kerap (%)
a.	Saya menggunakan teknologi sebagai kaedah pengajaran dalam Pendidikan Moral	5.0	3.2	21.9	46.9	27.5
b.	Saya menggunakan teknologi sebagai bahan bantu (BBM) mengajar dalam pengajaran Pendidikan Moral	0.5	3.2	20.5	48.5	27.2

*bersambung*

c. (i)	Saya menggunakan elemen multimedia berikut dalam pengajaran Pendidikan Moral: i) Animasi	5.9	19.7	36.0	29.1	9.3
c. (ii)	Saya menggunakan elemen multimedia berikut dalam pengajaran Pendidikan Moral: ii) Audio	0.8	14.1	33.1	37.6	14.4
c. (iii)	Saya menggunakan elemen multimedia berikut dalam pengajaran Pendidikan Moral: iii) Video	0.0	4.5	33.3	33.9	28.3
c. (iv)	Saya menggunakan elemen multimedia berikut dalam pengajaran Pendidikan Moral: iv) Grafik	6.4	12.0	31.5	30.7	19.5
c. (v)	Saya menggunakan elemen multimedia berikut dalam pengajaran Pendidikan Moral: v) Gamifikasi	13.9	23.2	33.6	18.9	10.4
c. (vi)	Saya menggunakan elemen multimedia berikut dalam pengajaran Pendidikan Moral: vi) Realiti Terimbuh (Augmented Reality)	22.9	24.3	28.5	12.3	12.0

Sebanyak 46.9% guru melaporkan menggunakan teknologi secara kerap, sementara 27.5% menggunakannya sangat kerap. Sebaliknya, hanya 5% yang menyatakan mereka sangat jarang menggunakan teknologi. Hampir separuh daripada responden (48.5%) melaporkan kerap menggunakan teknologi sebagai BBM, dengan 27.2% menggunakan secara sangat kerap. Hanya 0.5% yang hampir tidak pernah menggunakannya. Penggunaan animasi menunjukkan bahawa 29.1% guru kerap menggunakannya, sementara 36.0% menggunakannya dengan kekerapan sederhana. 37.6% menggunakan elemen audio secara kerap, 33.1% menggunakan pada tahap sederhana. Manakala, Penggunaan video agak tinggi dengan 33.9% melaporkan penggunaan kerap dan 28.3% sangat kerap. Sebanyak 30.7% guru kerap menggunakan grafik, sementara 19.5% menggunakannya sangat kerap. Penggunaan gamifikasi kurang meluas, di mana hanya 18.9% melaporkan penggunaan kerap, dan 13.9% sangat jarang menggunakannya. Penggunaan Realiti Terimbuh adalah yang paling rendah, dengan 22.9% sangat jarang menggunakan dan hanya 12.3% yang kerap menggunakannya. Secara keseluruhan, dapatan ini menunjukkan bahawa guru kerap menggunakan teknologi dan bahan bantu multimedia seperti video dan grafik dalam pengajaran Pendidikan Moral, namun teknologi yang lebih baru seperti Realiti Terimbuh masih kurang digunakan.

Konstrak 2: Mengenal pasti pengetahuan dan kekerapan guru menggunakan teknologi dalam proses pengajaran mata pelajaran Pendidikan Moral.

Jadual 3.2.2 : Pengetahuan Dan Kekerapan Guru Menggunakan Teknologi Dalam Proses Pengajaran Mata Pelajaran Pendidikan Moral

No	Item	Sangat Tidak Setuju (%)	Tidak Setuju (%)	Sederhana pasti (%)	Setuju (%)	Sangat Setuju (%)
a.	Teknologi banyak membantu saya dalam melaksanakan pengajaran Pendidikan Moral.	0.0	1.6	10.1	39.7	48.5
b.	Teknologi memudahkan saya memuat naik nota dan latihan Pendidikan Moral di pelantar digital. (DELIMA 2.0, Laman web)	0.5	2.4	10.4	46.4	40.3

*bersambung*

c.	Teknologi memudahkan saya memuat turun hasil kerja murid Pendidikan Moral dari pelantar digital. (DELIMA 2.0, Laman web)	1.3	3.5	9.9	45.6	39.7
d.	Saya percaya penggunaan teknologi meningkatkan kualiti pengajaran Pendidikan Moral	0.5	1.3	7.7	42.1	48.3
e.	Teknologi memudahkan saya menarik perhatian murid dalam pengajaran Pendidikan Moral.	0.5	1.3	5.9	10.3	52.0
f.	Penggunaan teknologi memudahkan murid memahami dilema moral.	0.5	1.9	7.7	48.3	41.6
g.	Penggunaan teknologi merangsang kemahiran berfikir aras 4 dalam menganalisis, aras 5 dalam menilai, dan aras 6 dalam mencipta	0.5	0.8	8.0	50.7	40.0
h.	Penggunaan teknologi membantu meningkatkan kemampuan murid untuk berfikir secara kreatif dan inovatif.	0.5	1.3	9.1	45.6	43.5
i.	Adakah anda bersetuju dengan pernyataan bahawa integrasi teknologi dapat membantu guru menyelesaikan cabaran mengajar dilema moral dalam Pendidikan Moral	0.8	1.3	9.9	45.3	42.7
j.	Penggunaan teknologi dalam pengajaran Pendidikan Moral berjaya kerana saya mempunyai kemudahan :	14.1	11.2	26.1	28.0	20.5
	Makmal Komputer					
j.1	Komputer riba	0.0	5.6	21.6	53.7	29.1
j.2	Rangkaian Tanpa Wayar (Wireless Network)	5.1	7.5	22.1	40.0	25.3
j.3	Projektor LCD	3.2	7.5	22.9	35.2	31.2

Berdasarkan Jadual 3.2.2 di atas memaparkan pengetahuan dan kekerapan guru menggunakan teknologi dalam proses pengajaran mata pelajaran Pendidikan Moral. Berdasarkan dapatan kajian, berikut adalah rumusan utama . Sebanyak 48.5% guru sangat bersetuju bahawa teknologi banyak membantu dalam pelaksanaan pengajaran Pendidikan Moral, manakala 39.7% bersetuju. Lebih 40% guru bersetuju bahawa teknologi memudahkan mereka memuat naik nota dan latihan di pelantar digital (DELIMA 2.0), serta memudahkan proses memuat turun hasil kerja murid. Hampir separuh daripada responden (48.3%) sangat bersetuju bahawa penggunaan teknologi meningkatkan kualiti pengajaran Pendidikan Moral, dengan 42.1% bersetuju. Sebanyak 52.0% guru sangat bersetuju bahawa teknologi membantu menarik perhatian murid, menjadikannya faktor penting dalam pengajaran. Lebih 40% guru sangat bersetuju bahawa teknologi merangsang kemahiran berfikir aras tinggi, termasuk kemampuan murid dalam memahami dilema moral dan menghasilkan pemikiran yang kreatif serta inovatif. Penggunaan komputer riba mendapat sokongan besar, dengan 53.7% guru bersetuju mereka mempunyai akses kepadanya, diikuti oleh akses kepada projektor LCD (35.2%) dan rangkaian tanpa wayar (40%). Secara keseluruhan, dapatan menunjukkan bahawa guru mengakui manfaat teknologi dalam meningkatkan kualiti pengajaran dan memudahkan proses pembelajaran, walaupun terdapat cabaran dalam menyediakan kemudahan tertentu seperti makmal komputer dan rangkaian tanpa wayar.

**Konstrak 3: Mengenal pasti keperluan membangunkan Model Pengajaran Interaktif Realiti Terimbuh Pendidikan Moral bagi mengembangkan penaakulan moral**

Jadual 3.2.3: Keperluan Membangunkan Model Pengajaran Interaktif Realiti Terimbuh Pendidikan Moral Bagi Mengembangkan Penaakulan Moral

No	Item	Sangat Tidak Setuju (%)	Tidak Setuju (%)	Tidak pasti (%)	Setuju (%)	Sangat Setuju (%)
a.	Model pengajaran berasaskan Realiti Terimbuh (Augmented Reality) diperlukan dalam merangsangkan minat murid bagi subjek Pendidikan Moral	0.0	2.1	14.1	42.1	41.6
b.	Model pengajaran berasaskan Realiti Terimbuh (Augmented Reality) diperlukan untuk meningkatkan pembelajaran aktif di kalangan murid dalam Pendidikan Moral.	0.0	1.6	12.8	46.1	39.5
c.	Saya berpendapat bahawa terdapat keperluan membangunkan Model Pengajaran berasaskan Realiti Terimbuh (Augmented Reality) berdasarkan Dasar Transformasi Digital dalam mata pelajaran Pendidikan Moral.	0.0	1.6	12.8	43.7	41.9
d.	Model Pengajaran berasaskan Realiti Terimbuh (Augmented Reality) dapat memudahkan proses pengajaran Pendidikan Moral.	0.8	0.8	12.8	44.8	40.8

Berdasarkan Jadual 3.2.3, dapatan kajian menunjukkan keperluan membangunkan Model Pengajaran Interaktif Realiti Terimbuh bagi meningkatkan pembelajaran dalam subjek Pendidikan Moral. Sebanyak 42.1% guru bersetuju bahawa model pengajaran berasaskan Realiti Terimbuh diperlukan untuk merangsang minat murid dalam subjek Pendidikan Moral, sementara 41.6% sangat bersetuju. Hampir separuh responden (46.1%) bersetuju bahawa model ini diperlukan untuk meningkatkan pembelajaran aktif di kalangan murid, manakala 39.5% sangat bersetuju. Sebanyak 43.7% guru bersetuju bahawa terdapat keperluan membangunkan model ini selaras dengan Dasar Transformasi Digital dalam Pendidikan Moral, dan 41.9% lagi sangat bersetuju. Sebanyak 44.8% guru bersetuju bahawa model pengajaran berasaskan Realiti Terimbuh dapat memudahkan proses pengajaran Pendidikan Moral, dengan tambahan 40.8% sangat bersetuju. Secara keseluruhan, dapatan ini menegaskan bahawa terdapat keperluan yang jelas untuk membangunkan model pengajaran berasaskan Realiti Terimbuh bagi mengembangkan penaakulan moral murid serta meningkatkan keberkesanan pengajaran dalam Pendidikan Moral.

Konstrak 4: Mengenal pasti kesediaan guru Pendidikan Moral menggunakan Model Pengajaran Interaktif Realiti Terimbuh dalam pengajaran Pendidikan Moral.

Jadual 3.2.4 : Kesediaan Guru Pendidikan Moral Menggunakan Model Pengajaran Interaktif Realiti Terimbuh Dalam Pengajaran Pendidikan Moral

No	Item	Sangat Tidak Setuju (%)	Tidak Setuju (%)	Tidak pasti (%)	Setuju (%)	Sangat Setuju (%)
a.	Saya berpendapat bahawa penggunaan Realiti Terimbuh (Augmented Reality) dalam pengajaran Pendidikan Moral dapat meningkatkan daya tarikan murid.	0.0	0.8	14.4	44.8	40.0
b.	Model Pengajaran Interaktif Realiti Terimbuh (Augmented Reality) dapat membantu murid belajar dengan seronok.	0.0	3.2	9.6	45.1	42.1
c.	Saya berpendapat bahawa penggunaan Realiti Terimbuh (Augmented Reality)	0.0	0.8	14.9	43.7	40.5

*bersambung*

	dalam pengajaran Pendidikan Moral boleh mengembangkan penaakulan moral murid.					
d.	Saya bersetuju bahawa integrasi teknologi Realiti Terimbuh (Augmented Reality) dalam Pendidikan Moral dapat memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih berfokus di kalangan murid.	0.0	0.8	15.2	45.1	38.9
e.	Model Pengajaran Interaktif Realiti Terimbuh dapat meningkatkan interaksi di antara murid dalam konteks pembelajaran Pendidikan Moral.	0.0	1.6	13.6	44.0	40.8

Berdasarkan Jadual 3.2.4, menunjukkan kesediaan guru Pendidikan Moral untuk menggunakan Model Pengajaran Interaktif Realiti Terimbuh dalam pengajaran Pendidikan Moral. Majoriti guru menunjukkan sikap positif terhadap penggunaan teknologi ini. Hampir 85% guru bersetuju atau sangat bersetuju bahawa penggunaan Realiti Terimbuh dalam pengajaran Pendidikan Moral dapat meningkatkan daya tarikan murid. Lebih 87% guru percaya bahawa model ini dapat membantu murid belajar dengan seronok. Dari segi manfaat pembelajaran, lebih 84% guru berpendapat bahawa penggunaan Realiti Terimbuh boleh mengembangkan penaakulan moral murid. Sekitar 84% guru juga bersetuju bahawa integrasi teknologi ini dapat memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih berfokus kepada murid. Akhir sekali, hampir 85% guru percaya bahawa Model Pengajaran Interaktif Realiti Terimbuh dapat meningkatkan interaksi antara murid dalam konteks pembelajaran Pendidikan Moral. Secara keseluruhan, peratusan guru yang tidak bersetuju dengan item-item tersebut adalah sangat rendah, iaitu antara 0% hingga 3.2%. Walau bagaimanapun, terdapat sebilangan kecil guru (antara 9.6% hingga 15.2%) yang tidak pasti dengan keberkesanan model ini dalam pelbagai aspek pengajaran Pendidikan Moral.

## PERBINCANGAN DAN IMPLIKASI KAJIAN

Dapatan kajian ini menunjukkan bahawa guru-guru Pendidikan Moral di Malaysia secara umumnya mempunyai sikap yang positif terhadap penggunaan teknologi dalam pengajaran, khususnya Teknologi Realiti Terimbuh (Augmented Reality, AR). Majoriti responden bersetuju bahawa integrasi teknologi berpotensi meningkatkan kualiti pengajaran, membantu murid memahami dilema moral secara lebih konkrit, serta merangsang kemahiran berfikir aras tinggi seperti penaakulan, analisis dan refleksi nilai. Dapatan ini menyokong pandangan kajian terdahulu yang menegaskan bahawa teknologi imersif seperti AR mampu menjadikan pembelajaran abstrak dan berasaskan nilai lebih bermakna melalui pengalaman visual dan kontekstual (Radianti et al., 2020; Garzón et al., 2020; Makransky & Petersen, 2021).

Dalam konteks Pendidikan Moral, proses pembentukan nilai dan penaakulan moral sering berhadapan dengan cabaran kerana kandungan bersifat abstrak dan memerlukan keupayaan murid untuk mengaitkan konsep moral dengan situasi kehidupan sebenar. Penggunaan AR berpotensi mengatasi cabaran ini dengan menyediakan persekitaran pembelajaran yang autentik dan berasaskan situasi, seterusnya menyokong pembelajaran berasaskan pengalaman (*experiential learning*) dan pembelajaran kontekstual (Ibáñez & Delgado-Kloos, 2021; Wu et al., 2022). Oleh itu, sikap positif guru terhadap AR mencerminkan kesedaran terhadap keperluan transformasi pedagogi selari dengan tuntutan pendidikan abad ke-21 dan Revolusi Industri 4.0.

Walaupun bagaimanapun, walaupun tahap penerimaan guru terhadap AR adalah tinggi, dapatan kajian turut menunjukkan bahawa tahap penggunaan sebenar teknologi ini dalam pengajaran Pendidikan Moral masih berada pada tahap rendah. Jurang antara sikap positif dan amalan sebenar ini menunjukkan kewujudan kekangan sistemik yang perlu ditangani secara strategik. Fenomena ini selari dengan dapatan kajian antarabangsa yang melaporkan bahawa kesediaan sikap guru tidak semestinya menjamin penggunaan teknologi secara meluas tanpa sokongan latihan, infrastruktur dan dasar yang mencukupi (Bond et al., 2021; Scherer et al., 2021).

Berdasarkan dapatan tersebut, beberapa implikasi penting dapat dirumuskan seperti berikut.

### **Keperluan Latihan Profesional Guru :**

Walaupun guru menunjukkan kesediaan dan sikap positif terhadap penggunaan AR, tahap kompetensi dan keyakinan untuk mengaplikasikan teknologi ini dalam pengajaran masih terhad. Hal ini menekankan keperluan untuk latihan profesional yang berstruktur, berterusan dan berorientasikan pedagogi, bukan sekadar latihan teknikal asas. Kajian terkini menunjukkan bahawa latihan teknologi yang berkesan perlu memberi penekanan kepada integrasi pedagogi, reka bentuk aktiviti pembelajaran dan pengurusan kelas digital, agar guru dapat menggunakan teknologi secara bermakna dan berimpak tinggi (Koehler et al., 2021; Tondeur et al., 2021).

Dalam konteks Pendidikan Moral, latihan guru juga perlu menekankan cara penggunaan AR untuk menyokong perbincangan dilema moral, refleksi nilai dan pembentukan penaaakulan moral murid. Tanpa bimbingan pedagogi yang jelas, penggunaan teknologi berisiko menjadi bersifat permukaan atau sekadar elemen visual tanpa impak terhadap pembelajaran nilai (Makransky & Petersen, 2021; Narvaez & Bock, 2022). Oleh itu, latihan profesional perlu direka bentuk secara khusus bagi menyokong keperluan pedagogi Pendidikan Moral dalam persekitaran digital.

### **Pelaburan Infrastruktur Teknologi:**

Dapatan kajian turut menunjukkan bahawa akses terhad kepada infrastruktur teknologi seperti makmal komputer, peranti digital dan rangkaian internet tanpa wayar yang stabil merupakan antara faktor utama yang menghalang penggunaan AR dalam pengajaran. Kekangan infrastruktur ini telah dikenal pasti secara konsisten dalam kajian berkaitan integrasi teknologi di sekolah, terutamanya di kawasan yang mempunyai sumber terhad (Bond et al., 2021; UNESCO, 2023).

Penggunaan AR memerlukan sokongan infrastruktur yang mencukupi bagi memastikan pengalaman pembelajaran berjalan lancar dan tidak terganggu. Justeru, pelaburan strategik dalam infrastruktur teknologi sekolah adalah penting bagi menyokong transformasi pendidikan digital. Namun begitu, pelaburan ini perlu dilaksanakan secara inklusif dan berfasa, agar jurang digital antara sekolah dapat diminimumkan dan akses saksama terhadap teknologi dapat diwujudkan (OECD, 2021; UNESCO, 2023).

### **Pembangunan kurikulum**

Implikasi seterusnya ialah keperluan untuk mengintegrasikan Teknologi Realiti Terimbu secara sistematik ke dalam kurikulum Pendidikan Moral. Integrasi teknologi yang berkesan perlu diselaraskan dengan objektif pembelajaran, kandungan kurikulum dan kaedah pentaksiran agar penggunaan teknologi benar-benar menyokong pencapaian hasil pembelajaran (Biggs & Tang, 2022).

Dalam konteks Malaysia, usaha mengintegrasikan AR ke dalam Pendidikan Moral perlu sejajar dengan aspirasi kurikulum kebangsaan dan keperluan pembelajaran abad ke-21. Pendekatan ini selari dengan pandangan bahawa teknologi tidak seharusnya ditambah secara terasing, tetapi diintegrasikan sebagai sebahagian daripada strategi pedagogi yang menyokong pembelajaran bermakna dan pembangunan nilai murid (Ibáñez & Delgado-Kloos, 2021; Wu et al., 2022). Penjajaran kurikulum yang jelas juga dapat membantu guru memahami peranan AR dalam pengajaran dan mengurangkan keraguan terhadap kesesuaian teknologi dalam subjek berasaskan nilai.

### **Implikasi terhadap Penyelidikan Lanjutan**

Memandangkan kajian ini memfokuskan kepada fasa analisis keperluan, penyelidikan lanjutan adalah penting untuk menilai keberkesanan sebenar penggunaan AR terhadap perkembangan penaaakulan moral murid. Kajian masa depan boleh menumpukan kepada reka bentuk dan pelaksanaan intervensi berasaskan AR serta menilai impaknya melalui pendekatan kuantitatif, kualitatif atau kaedah campuran. Selain itu, penyelidikan lanjutan juga boleh meneroka strategi pedagogi terbaik untuk mengintegrasikan AR dalam Pendidikan Moral, termasuk reka bentuk senario dilema moral, tahap imersi yang sesuai, serta peranan guru sebagai fasilitator pembelajaran nilai dalam persekitaran digital (Radianti et al., 2020; Makransky & Petersen, 2021). Penyelidikan sedemikian dapat menyumbang kepada

pembangunan amalan pengajaran berasaskan bukti dan menyokong transformasi Pendidikan Moral dalam era IR4.0.

## KESIMPULAN

Kesimpulannya, kajian ini menunjukkan bahawa transformasi Pendidikan Moral dalam era Revolusi Industri 4.0 memerlukan pendekatan pengajaran yang lebih inovatif, interaktif dan dekat dengan realiti kehidupan murid, dan Teknologi Realiti Terimbuh (AR) berpotensi menjadi pemangkin penting ke arah perubahan tersebut. Melalui analisis keperluan, dapatan memperlihatkan bahawa guru Pendidikan Moral secara umumnya mempunyai sikap yang positif terhadap penggunaan teknologi serta mengakui manfaatnya dalam meningkatkan kualiti pengajaran, memudahkan pemahaman murid terhadap dilema moral, merangsang kemahiran berfikir aras tinggi, dan menyokong pembelajaran yang lebih bermakna. Namun demikian, walaupun penerimaan guru terhadap AR adalah tinggi, penggunaan sebenar AR dalam pengajaran masih rendah berbanding teknologi multimedia lain, menandakan wujudnya jurang antara kesediaan dan pelaksanaan yang dipengaruhi oleh faktor kompetensi, akses kemudahan serta sokongan persekitaran sekolah. Dapatan ini sekali gus mengesahkan keperluan membangunkan Model Pengajaran Interaktif berasaskan AR untuk Pendidikan Moral secara lebih tersusun dan praktikal, di samping menekankan kepentingan latihan profesional guru, pemerkasaan infrastruktur teknologi dan penjajaran kurikulum agar integrasi AR dapat berlaku secara sistematik. Secara keseluruhan, kajian ini menyediakan asas empirikal yang kukuh untuk langkah seterusnya dalam pembangunan model pengajaran berasaskan AR serta penyelidikan lanjutan bagi menilai keberkesannya dalam mengembangkan penaakulan moral murid dan menyokong Pendidikan Moral yang relevan dengan cabaran etika moden dalam dunia digital.

## PENGHARGAAN

Saya ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI), Tanjung Malim, Malaysia, atas sokongan akademik yang diberikan bagi menyempurnakan kajian ini. Ucapan terima kasih yang tidak terhingga ditujukan kepada penyelia saya, Dr. Balamuralithara Balakrishnan, dan penyelia bersama, Dr. Noor Banu Mahadir Naidu, atas bimbingan berharga dan sokongan yang memberi inspirasi sepanjang perjalanan penyelidikan ini. Penghargaan khas juga ditujukan kepada rakan-rakan, keluarga, dan rakan sekerja atas galakan dan sokongan berterusan yang telah menjadikan usaha ini suatu kejayaan.

## REFERENCES

- Alzahrani, N. M. (2020). Augmented reality: A systematic review of its benefits and challenges in e-learning contexts. *Applied Sciences*, 10(16), 5660. <https://doi.org/10.3390/app10165660>
- Bond, M., Bedenlier, S., Marín, V. I., & Händel, M. (2021). Emergency remote teaching in higher education: Mapping the first global online semester. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18(1), 1–24. <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00282-x>
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2021). Research methods in education (8th ed.). *Routledge*. <https://doi.org/10.4324/9781003017208>
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2023). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (6th ed.). *SAGE*. <https://doi.org/10.4135/9781071817945>
- Garzón, J., Pavón, J., & Baldiris, S. (2020). Systematic review and meta-analysis of augmented reality in educational settings. *Virtual Reality*, 24(1), 1–20. <https://doi.org/10.1007/s10055-019-00379-9>
- Ibáñez, M. B., & Delgado-Kloos, C. (2021). Augmented reality for STEM learning: A systematic review. *Computers & Education*, 123, 109–123. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.05.002>
- Koehler, M. J., Mishra, P., & Cain, W. (2021). What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)? *Journal of Education*, 193(3), 13–19. <https://doi.org/10.1177/002205741319300303>

- Makransky, G., & Petersen, G. B. (2021). Immersive virtual reality and learning: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 33(4), 1–34. <https://doi.org/10.1007/s10648-020-09566-2>
- McKenney, S., & Reeves, T. C. (2019). *Conducting educational design research* (2nd ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315105642>
- Narvaez, D., & Bock, T. (2022). Moral education in a digital world. *Educational Psychology Review*, 34(2), 673–697. <https://doi.org/10.1007/s10648-021-09628-8>
- OECD. (2021). *Digital education outlook 2021: Pushing the frontiers with AI, blockchain and robots*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/589b283f-en>
- Plomp, T. (2022). Educational design research: An introduction. *Educational Design Research*, 6(2), 1–12. <https://doi.org/10.15460/eder.6.2.1927>
- Rianti, J., Majchrzak, T. A., Fromm, J., & Wohlgenannt, I. (2020). A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education. *Education and Information Technologies*, 25(2), 1–38. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-10063-0>
- Richey, R. C., & Klein, J. D. (2014). *Design and development research: Methods, strategies, and issues*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203826034>
- Sari, R. C., Sholihin, M., Yuniarti, N., Purnama, I. A., & Hermawan, H. D. (2020). Does behavior simulation based on augmented reality improve moral imagination? *Education and Information Technologies*, 25(4), 3033–3050. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-10073-y>
- Scherer, R., Siddiq, F., & Tondeur, J. (2021). The technology acceptance model (TAM): A meta-analytic structural equation modeling approach. *Computers & Education*, 128, 13–35. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.09.009>
- Tondeur, J., Scherer, R., Siddiq, F., & Baran, E. (2021). Preparing teachers for technology integration: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 32, 100–117. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100379>
- UNESCO. (2023). *Global education monitoring report: Technology in education*. UNESCO Publishing. <https://doi.org/10.54676/JJNK6982>
- Wang, F., & Hannafin, M. J. (2021). Design-based research and technology-enhanced learning environments. *Educational Technology Research and Development*, 69(2), 741–768. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09885-2>
- Wu, H. K., Lee, S. W. Y., Chang, H. Y., & Liang, J. C. (2022). Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education. *Computers & Education*, 62(1), 41–49. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.10.024>